

**ANA LEDA BERTONCINI SIMÕES**

**ESTUDO COMPARATIVO E VARIABILIDADE CIRCADIANA  
DAS TEMPERATURAS TÍMPÂNICA, ORAL E AXILAR EM  
ADULTOS HOSPITALIZADOS**

**CAMPINAS**

**2005**

**ANA LEDA BERTONCINI SIMÕES**

**ESTUDO COMPARATIVO E VARIABILIDADE CIRCADIANA  
DAS TEMPERATURAS TIMPÂNICA, ORAL E AXILAR EM  
ADULTOS HOSPITALIZADOS**

*Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-Graduação  
da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade  
Estadual de Campinas, para obtenção do título de Mestre  
em Enfermagem, área de concentração em Enfermagem*

**Orientadora :** *Prof<sup>a</sup> Dra. Milva Maria Figueiredo De Martino*

**CAMPINAS**

**2005**

UNIDADE	BC
Nº CHAMADA	UNICAMP
	5151
V	EX
TOMBO BC/	63476
PROC.	16-P-00086-04
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	11,00
DATA	05/05/05
Nº CPD	

Bibid 349606

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA UNICAMP**

Bibliotecário: Sandra Lúcia Pereira – CRB-8ª / 6044

Si51

Simões, Ana Leda Bertoncini

Estudo comparativo da variabilidade circadiana das temperaturas: timpânica, oral e axilar em adultos hospitalizados / Ana Leda Bertoncini Simões. Campinas, SP : [s.n.], 2005.

Orientador : Milva Maria Figueiredo De Martino  
Dissertação ( Mestrado ) Universidade Estadual de Campinas.  
Faculdade de Ciências Médicas.

1. Ritmos circadianos. 2. Ritmos biológicos. I. De Martino, Milva Maria Figueiredo. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

---

**BANCA EXAMINADORA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

---

---

**Orientador(a)** PROFA. DRA. MILVA MARIA FIGUEIREDO DE MARTINO

---

---

**Membros:**

---

1. PROFA. DRA. MILVA MARIA FIGUEIREDO DE MARTINO

Milva Maria Figueiredo de Martino

2. PROFA. DRA. VANESSA PELLEGRINO TOLEDO

Vanessa Pellegrino Toledo

3. PROFA. DRA. MARIA INÊS MONTEIRO

M. Monteiro

---

Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Faculdade de Ciências Médicas da  
Universidade Estadual de Campinas

---

**Data:** 04 de fevereiro de 2005

---

### ***DEDICATÓRIA***

*Aos meus pais Zara e Nilson (in memoriam)*  
*Por todo amor, carinho, afeto, dedicação e*  
*sabedoria, exemplo de vida a ser seguido.*

## **AGRADECIMENTOS**

---

A Deus

A ti meu Deus elevo as minhas mãos e meu coração em agradecimento a tantas graças recebidas. Que por mim estás sempre a olhar e me cuidar com carinho. Com tua ajuda venci porque confiei que Tu nos dá espírito de fortaleza, de amor, de sabedoria e não espírito de timidez.

Grandes foram às lutas, maiores as vitórias. Sempre estiveste conosco na alegria ou na tristeza, fazendo da derrota uma vitória e da fraqueza uma força. Não cheguei ao fim, mas ao início de uma longa caminhada. Senhor que seja ela cheia de amor, de paciência para com aqueles ou aquelas que estiveram ao meu lado.

Obrigado Senhor.

Aos meus pais Zara e Nilson (*in memoriam*) fazendo da minha conquista um instrumento de gratidão e reconhecimento por tudo quanto recebi de vocês. A vocês que compartilharam meus ideais e os alimentaram, incentivando a prosseguir na jornada, fossem quais fossem os obstáculos, que estiveram ao meu lado, lutando comigo, dedico a nossa conquista com a mais profunda admiração e respeito.

Aos meus irmãos Fernando, Anselmo, Ana Lúcia, ao meu filho Gabriel e cunhado (a) a vocês pelo amor, carinho, inspiração, paciência e incentivo em meus momentos de maiores dificuldades.

A Celso Dias da Silva Junior meu eterno namorado, agradeço sua paciência, carinho, dedicação.

À Orientadora Professora Dra. Milva Maria Figueiredo De Martino “A imortalidade de que se reveste a natureza humana faz o homem sempre presente. Presente pela cultura que transmitiu; presente pela amizade que conquistou; presente pelo exemplo que legou; sempre presente porque o homem é educador”. *Goethe*.

À diretora Fátima, a supervisora Rosimeire e a secretária Lindaura do Pronto Socorro HC a vocês que transmitiram seus conhecimentos e experiências profissionais, com dedicação e carinho, meu agradecimento e respeito pelo apoio por compartilhar meus momentos de alegrias e tristezas.

A Sabrina de Almeida Moreira e Emerson Legatti pela colaboração, incentivo, disponibilidade e apoio em todos os momentos durante essa jornada.

Aos amigos e equipe do plantão vespertino do Pronto Socorro Adulto – HC quem os tem, ganhou um tesouro, esse tesouro não quero perder jamais. Vocês meus amigos, também são responsáveis pela minha vitória. Obrigada pela sinceridade de nossa amizade.

José do Nascimento Oliveira (Zezinho), Estatístico do Núcleo de Informática – HC-Unicamp pela atenção, disponibilidade, cooperação, paciência e apoio junto às análises de dados.

Aos meus sogros Celso Dias da Silva e Therezinha Maria de Jesus Turco Dias da Silva pelo carinho.

Ao Murilo Dias e Tânia, pelo carinho, apoio, atenção no desenrolar desse estudo.

A todos que participaram de forma direta ou indireta para que este trabalho fosse realizado.

*“O caos é uma ordem por decifrar”*

***Livros dos Contrários***

*“Acredito sinceramente ter interceptado muitos  
pensamentos que os céus destinavam a outro homem.”*

***Laurence Sterne***



	<i>Pág.</i>
<b>RESUMO</b> .....	<i>xxvii</i>
<b>ABSTRACT</b> .....	<i>xv</i>
<b>1- INTRODUÇÃO</b> .....	35
<b>1.1- Revisão da literatura</b> .....	39
1.1.1- Fisiologia e anatomia do centro regulador da temperatura.....	39
1.1.2- Variabilidade circadiana.....	46
1.1.3- Vascularização do sistema nervoso central.....	52
1.1.4- Temperatura timpânica.....	56
<b>2- OBJETIVO</b> .....	75
<b>3- MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	79
<b>3.1- Apresentação do local da coleta de dados</b> .....	81
<b>3.2- Sujeitos</b> .....	81
3.2.1- Critérios.....	81
<b>3.3- Procedimentos</b> .....	82
3.3.1- Técnica para a verificação da temperatura axilar.....	83
3.3.2- Técnica para a verificação da temperatura oral.....	84

3.3.3- O Procedimento detalhado para a obtenção da medida da temperatura timpânica (T.T.A.).....	84
<b>3.4- Material.....</b>	<b>85</b>
3.4.1- Instrumentos utilizados para coleta de dados.....	85
3.4.2- Calibração do Instrumento.....	85
<b>3.5- Aspectos éticos.....</b>	<b>86</b>
<b>3.6- Análise estatística.....</b>	<b>86</b>
<b>4- RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>87</b>
<b>5- CONCLUSÕES.....</b>	<b>113</b>
<b>6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>117</b>
<b>7- APÊNDICE.....</b>	<b>127</b>

## ***LISTA DE TABELAS***

---

	<b>Pág.</b>
<b>TABELA 1-</b> Distribuição da média geral e desvio-padrão da variável, temperatura oral, axilar e timpânica, em pacientes hospitalizados.....	111
<b>TABELA 2-</b> Distribuição das médias e desvios-padrão entre as temperaturas oral, axilar e timpânica, em pacientes hospitalizados.....	111

## ***LISTA DE FIGURAS***

---

	<b>Pág</b>
<b>FIGURA 1-</b> Representação do hipotálamo.....	40
<b>FIGURA 2-</b> Valores normais da temperatura corporal em crianças.....	44
<b>FIGURA 3-</b> Variação da temperatura oral de um indivíduo.....	51
<b>FIGURA 4-</b> Corte verticotransversal do ouvido direito.....	56
<b>FIGURA 5-</b> Valor médio da temperatura oral (n=30).....	102
<b>FIGURA 6-</b> Valor médio da temperatura axilar (n=30).....	103
<b>FIGURA 7-</b> Valor médio da temperatura timpânica anterior (n=30).....	104
<b>FIGURA 8-</b> Valores médios das temperaturas, oral, axilar e timpânica (n=30).....	105
<b>FIGURA 9-</b> Valores médios das temperaturas, oral, axilar e timpânica paciente 1.....	106
<b>FIGURA 10-</b> Valores médios das temperaturas, oral, axilar e timpânica paciente 2.....	107
<b>FIGURA 11-</b> Valores médios das temperaturas, oral, axilar e timpânica paciente 3.....	108
<b>FIGURA 12-</b> Valores médios das temperaturas, oral, axilar e timpânica paciente 4.....	109

<b>FIGURA 13-</b>	Valores médios das temperaturas, oral, axilar e timpânica paciente 5.....	110
<b>FIGURA 14-</b>	Valores médios das temperaturas, oral, axilar e timpânica paciente 6.....	111
<b>FIGURA 15-</b>	Valores médios das temperaturas, oral, axilar e timpânica paciente 7.....	112
<b>FIGURA 16-</b>	Valores médios das temperaturas, oral, axilar e timpânica paciente 8.....	113
<b>FIGURA 17-</b>	Valores médios das temperaturas, oral, axilar e timpânica paciente 9.....	114
<b>FIGURA 18-</b>	Valores médios das temperaturas, oral, axilar e timpânica paciente 10.....	115
<b>FIGURA 19-</b>	Valores médios das temperaturas, oral, axilar e timpânica paciente 11.....	116
<b>FIGURA 20-</b>	Valores médios das temperaturas, oral, axilar e timpânica paciente 12.....	116
<b>FIGURA 21-</b>	Valores médios das temperaturas, oral, axilar e timpânica paciente 13.....	117
<b>FIGURA 22-</b>	Valores médios das temperaturas, oral, axilar e timpânica paciente 14.....	118
<b>FIGURA 23-</b>	Valores médios das temperaturas, oral, axilar e timpânica paciente 15.....	119

<b>FIGURA 24-</b>	Planilha de coleta de dados de temperatura corporal.....	143
<b>FIGURA 25-</b>	Planilha de coleta de dados de temperatura corporal de pacientes.....	145

## ***RESUMO***

Esta pesquisa teve como objetivo verificar a variabilidade circadiana das temperaturas timpânica, oral e axilar; correlacionar as medidas da temperatura timpânica considerando o ângulo de posicionamento e comparar as medidas entre si, em pacientes adultos hospitalizados. Participaram, 15 pacientes do sexo masculino sem sinais de processos infecciosos, com idade entre 22 a 75 anos com diversos diagnósticos clínico e cirúrgico, internados nas enfermarias de Cardiologia, Gastroclínica e Enfermaria Geral de Adultos (EGA). Foram medidas as temperaturas ao longo do período de vigília, iniciando às 6 horas da manhã e a última às 22 horas, com um total de nove medidas. Verificou-se também a temperatura ambiente nas enfermarias durante o período das 5h30, às 14 horas e às 20 horas. Os resultados mostraram que houve diferença significativa entre as médias dos termômetros; as médias dos horários medidos; às médias entre as temperaturas dos termômetros no período noturno e entre as médias nos períodos matutino e vespertino (p-value=0,0001). Não houve diferença significativa entre os horários medidos no período noturno (p-value=0,8) e entre as médias das temperaturas nos períodos matutino e vespertino (p-value=0,4), quando utilizada a técnica paramétrica de análise de variância e o teste de *Tukey* para comparações múltiplas. O nível de significância adotado foi  $\alpha = 0,05$ . O termômetro timpânico registrou a variabilidade circadiana dos pacientes e seus valores de temperatura foram maiores em relação aos outros locais de medida.

**UNITERMOS** – Temperatura corporal, Temperatura timpânica, Temperatura oral Ritmo circadiano, Enfermagem.





# ***ABSTRACT***

The aim of this research was to verify the daily variation of the tympanic, oral and axillary temperatures, and correlate measurements of the Tympanic temperature considering the positioning angle and to compare the set of measurements in adult volunteer patients during treatment in the Clinics Hospital of Universidade Estadual de Campinas, São Paulo. The results refer to fifteen male in patients, 22 to 75 years old with no signal of infectious processes, having different clinical and cirurgic diagnostics in the Cardiology, Gastroclinics, and Adult General Nursery. The temperatures were measured nine times between 6 am and 10 pm. The ambient nurserys temperature was also monitored, at 5:30 am, 2 pm, and 8 pm. The results show that there was a significant difference between: the mean measured temperatures in different positions; the mean values of the different scheduled times; the mean values of the morning and afternoon periods (p-value=0,0001). When using the parametric technique of analysis of variance and the Tukey's test of multiple comparison, there was no significant difference between the measured values (p-value=0,8). The significance level adopted was  $\alpha = 0,05$ . The tympanic thermometer has registered the daily variation of the patients' temperature and its values were bigger than the measured by the other places of measurement.

*Key word: Tympanic thermometer; Oral thermometer; Core temperature; Circadian rhythm, Nursing.*

## ***1- INTRODUÇÃO***

Mudanças fazem parte do cotidiano. Sem elas não há estímulos, crescimento ou desafios a serem vencidos. Realizar mudanças em comportamentos e, como consequência, melhorar a saúde de outrem, é o principal desafio de um enfermeiro. O avanço tecnológico na área da saúde tem auxiliado de forma muito positiva a esses profissionais, com novos equipamentos e novos conceitos é possível melhorar a cada dia a assistência de enfermagem prestada aos pacientes.

Para essa prática, a verificação dos sinais vitais é um instrumento importante na avaliação do estado geral de saúde do paciente. Dessa forma, a medição da temperatura tem grande importância, pois havendo alterações, é possível direcionar o paciente aos cuidados necessários, de forma a contribuir para o pleno restabelecimento da saúde.

A temperatura corporal começou a ser pesquisada por Sanctorius no ano de 1638. O estudioso foi o primeiro pesquisador a perceber as variações da temperatura, então a partir dessa percepção, começou a utilizar um instrumento para a verificação do calor corporal com o intuito de iniciar ou não uma terapêutica. A descoberta estimula diversos pesquisadores até os dias atuais (WUNDERLICH & REEVE, 1869 Apud SUND-LEVANDER *et al.*, 2002).

Em 1851 outro pesquisador, Wunderlich, obteve um avanço importante para a medicina introduzindo um instrumento de medida da temperatura, no qual originou o termômetro de mercúrio. Após a confecção do termômetro, o pesquisador começou a verificar a temperatura corporal em uma amostra de 25 mil pacientes, fazendo uso do método de medida na região axilar. Assim, definiu o estado da temperatura corporal no valor de 37° C, com uma faixa de variabilidade entre 36,2° e 37,5° C. O valor da temperatura acima de 37,5° C definiu-se como estado febril e maior ou igual a 38° C como estado de febre. Outro achado significativo foi à percepção do valor da temperatura em relação ao gênero, declarando que a temperatura em mulheres poderia ser mais elevada quando comparada à temperatura em homens (WUNDERLICH & REEVE, 1869 Apud SUND-LEVANDER *et al.*, 2002).

Para tanto, a temperatura corporal passou a ser utilizada como um método de estimativa da temperatura central. O centro regulador da temperatura é o hipotálamo, nele encontramos os termorreceptores que o auxiliam nessa função. A temperatura corporal de um indivíduo pode sofrer variações durante as 24 horas devido a vários fatores como: alterações emocionais, influência da temperatura ambiente, atividade física, roupas inadequadas, processos patológicos e pelo ritmo circadiano. Verifica-se através da literatura que nos indivíduos há variações nos valores das temperaturas. O monitoramento da medida da temperatura pode ser realizado por via oral, retal e axilar (YARON *et al.*, 1995) e, atualmente, pelo método timpânico.

O termômetro foi o instrumento adotado para verificar e captar essas medidas. Inicialmente, era usado o termômetro de vidro-mercúrio para esta finalidade. Atualmente, ocorre a substituição gradual deste instrumento por equipamentos eletrônicos digitais, mais rápidos, de fácil manuseio e mais seguros, pois o termômetro de vidro-mercúrio pode causar danos, tais como, a quebra do instrumento que possui em seu interior um produto químico altamente tóxico e a lacerações de tecidos.

Com o avanço tecnológico surgiram novos instrumentos que incorporaram outros princípios para medida da temperatura como, por exemplo, o termômetro de radiação infravermelho e, dentre estes, os termômetros timpânicos. Fontes de inúmeras pesquisas, os termômetros timpânicos, foram desenvolvidos para captar a temperatura do tímpano e tecidos vizinhos - a membrana timpânica, vascularizada pelas anastomoses das artérias que irrigam o hipotálamo, local mais indicado para medida da temperatura corporal.

A motivação desse estudo surgiu com o interesse de analisar o uso do termômetro timpânico na prática de enfermagem. Dentre suas vantagens a serem estudadas e comprovadas, destacam-se a facilidade de uso, conveniência e aceitação de crianças devido à ausência de dor. Também, para pacientes queimados, hipotérmicos, com doenças retais, casos nos quais a medida é captada em poucos segundos, funcionalidade esta que em situações de emergência traz especial contribuição ao profissional na captação deste dado clínico de grande importância (em outros tipos de termômetro, como o de vidro-mercúrio, leva-se de cinco a dez minutos para a medição).

## 1.2 - Revisão da literatura

### 1.2.1 - Fisiologia e Anatomia do Centro Regulador da Temperatura

O hipotálamo é uma das principais glândulas do corpo humano, com peso de quatro gramas, representando menos de 1% da massa total do encéfalo. Situa-se na região basal do diencéfalo, próximo ao terceiro ventrículo, conhecido também como gânglio principal do sistema nervoso autônomo, constituído pela substância cinzenta que se agrupa em núcleos que são de difícil individualização. Nele encontram-se sistemas variados de fibras, dentre estes se destacam o fórnix que o divide de cima para baixo em duas metades, a área medial e a área lateral. A área lateral situa-se lateralmente em relação ao fórnix, com predominância de fibras de direção longitudinal. A área medial está localizada entre o fórnix e as paredes do terceiro ventrículo, rica em substância cinzenta, sendo que nela, localizam-se os principais núcleos do hipotálamo (MACHADO,1993 b).

Analisa-se, ainda, a divisão do hipotálamo em três planos frontais, supra-óptico, composto pelo núcleo supraquiasmático, o núcleo supra-óptico e o núcleo para-ventricular; plano tuberal formado pelos núcleos ventromedial, dorsomedial, arqueado ou infundibular e o plano mamilar contendo os núcleos mamilares e posterior (MACHADO,1993 b).

Através da estimulação do sistema endócrino, sistema motor somático e do sistema nervoso autônomo é possível exercer efeitos para manutenção de um ambiente interno relativamente constante no corpo - homeostasia (NOBACK, STROMINGER e DEMAREST, 1999 b). O hipotálamo é ainda o centro supra-segmentar mais importante do sistema nervoso autônomo, exercendo funções com outras áreas do cérebro e também com as do sistema límbico.

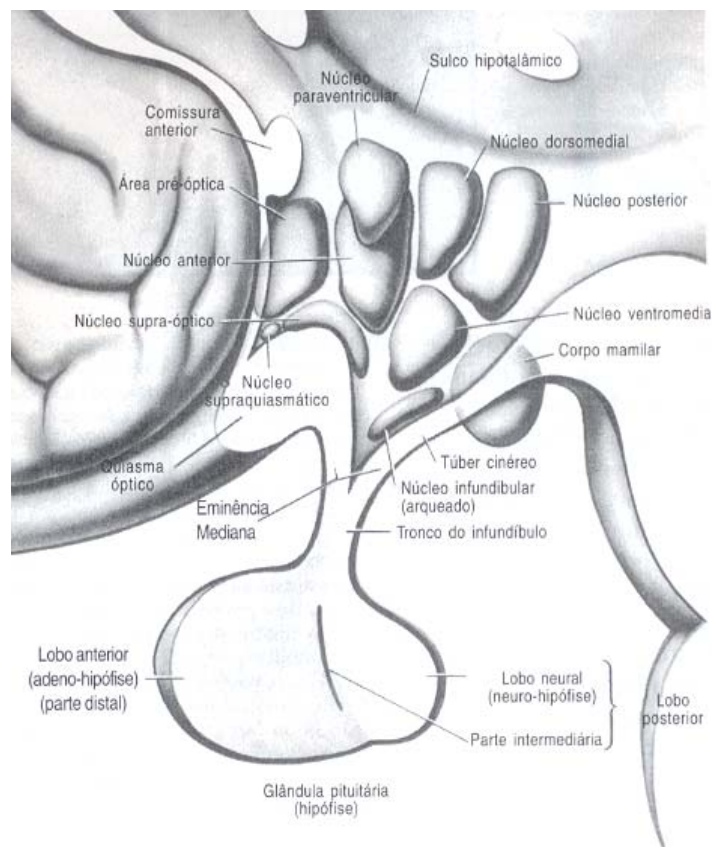
Os centros reguladores e moduladores são ativados pelo hipotálamo. Esses centros exercem algumas funções importantes. Os centros reguladores são centros controladores que atuam no controle termostático, ou seja, controlando a temperatura corporal. Os centros moduladores são feixes de núcleos que influenciam um centro regulador. O hipotálamo pode suggestionar os centros reguladores da pressão sanguínea que se situa no bulbo, influenciando, nas respostas comportamentais tanto nas esferas somatomotora quanto na víscero-motora (NOBACK, STROMINGER e DEMAREST, 1999 b).

Os impulsos que chegam ao hipotálamo são conduzidos pelas vias de condução ascendentes que saem do tegmento do tronco encefálico e da substância cinzenta periaquedutal, e pelas fibras descendentes que saem do prosencéfalo e o sistema vascular sanguíneo. As vias de condução ascendentes saem do tronco encefálico incluindo fibras do pedúnculo do corpo mamilar procedentes dos núcleos tegmentais dorsal e ventral, fibras do fascículo longitudinal dorsal e da substância cinzenta periaquedutal, fibras do fascículo medial do prosencéfalo, provenientes do tegmento do mesencéfalo e de vias de condução de catecolamina, oriundos de alguns núcleos do tronco encefálico e do tracto tegmental central (NOBACK, STROMINGER e DEMAREST, 1999 b).

As fibras descendentes que originam o prosencéfalo compreendem as fibras do fórnix, originadas no hipocampo e nos núcleos septais do sistema límbico. O hipocampo, canal importante para a chegada de impulsos aferentes e neocorticais ao hipotálamo; fibras constituídas no córtex do úncus e do corpo amigdalóide; o sistema olfatório único sistema sensorial com uma via direta até o hipotálamo; algumas fibras procedentes da retina terminam também no hipotálamo (núcleo supraquiasmático); córtex orbitofrontal e os núcleos septais; núcleos dorsomedial e mediano do tálamo (NOBACK, STROMINGER e DEMAREST, 1999 b).

O hipotálamo após receber estímulos dos hormônios, da osmolalidade do plasma e da temperatura do sangue gera alterações nestes, os quais serão transportadas pelo sistema sanguíneo (NOBACK, STROMINGER e DEMAREST, 1999 b).

Os impulsos que saem do hipotálamo são levados através das fibras ascendentes para o prosencéfalo, fibras descendentes para o tronco encefálico e a medula espinhal, fibras e vasos sanguíneos para a hipófise (NOBACK, STROMINGER e DEMAREST, 1999 b).



**Figura 1-** Representação do hipotálamo (NOBACK, }  
STROMINGER e DEMAREST, 1999 b).

O hipotálamo além de exercer várias funções, ainda apresenta duas divisões denominadas anterior e posterior, responsáveis pelo aumento e pela diminuição da temperatura corporal, respectivamente (GUYTON, 1988). A região anterior localizada nas áreas pré-óptica e supra-óptica desempenha papel parassimpático. A estimulação desta região produz algumas alterações como: queda da pressão sanguínea; diminuição da frequência cardíaca; aumento da motilidade, do peristaltismo e da secreção no tubo digestivo; constrição da pupila; dilatação dos vasos sanguíneos; aumento da sudorese; e a respiração arfante, cujo mecanismo é característico em animais, e é responsável pela perda de calor corporal. A região posterior desempenha então o papel de excitação simpática. Sua ativação produz os efeitos contrários manifestados pela região anterior; o tremor muscular; a piloereção; e a secreção aumentada do hormônio da tireóide, proporcionando o aumento do calor corporal (NOBACK, STROMINGER e DEMAREST, 1999 b).



A temperatura corporal é um sinal fisiológico indicativo do equilíbrio entre a produção de calor e a perda desse para o meio ambiente. Esses dois processos têm uma mesma intensidade e esta temperatura não apresenta modificações. A produção de calor no corpo provém do metabolismo, que é a energia liberada dos alimentos transformada em calor. Todos os tecidos do corpo produzem calor, estejam em atividade ou em repouso, por exemplo, o cérebro, coração, fígado e a maioria das glândulas endócrinas, em repouso, produzem grandes quantidades de calor e suas temperaturas diferem de outros tecidos cerca de um grau (GUYTON, 1988).

Alguns fatores podem alterar o metabolismo, tais como: exercícios físicos; estimulação simpática e da noraepinefrina; variação do nível do hormônio tireoidiano; e a ação dinâmico-específica dos alimentos. O metabolismo basal é expresso em calorias por metro quadrado de superfície corporal por hora e em repouso, seu valor é de 60 a 70 calorias.

A ingestão de alimento é controlada pelas áreas hipotalâmicas conhecidas como núcleos ventromedial (centro de saciedade), áreas paraventricular e a zona hipotalâmica lateral, (centro da fome). Nessas áreas os neurônios sensíveis à glicose, influenciam as glândulas endócrinas associadas ao metabolismo corporal. Quando os núcleos ventromedial e paraventricular são lesados, ocasionam o aumento do apetite levando a obesidade. Lesões do núcleo lateral causam a diminuição da ingestão de alimentos e água (YOUNG & YOUNG, 1997 a). NOBACK, STROMINGER e DEMAREST (1999 b) trazem duas propostas teóricas para explicar as influências sofridas nesses centros. Primeiro, a hipótese do glicostato mostra que os neurônios hipotalâmicos respondem aos níveis de glicose no sangue. Segundo, a hipótese do termostato é o fator decisivo para a temperatura sanguínea, como consequência da ação dinâmica específica dos nutrientes incorporados ao sangue e diminui em consequência da dissipação de calor através da pele.

A perda ou a produção de calor é controlada pelos centros nervosos conhecidos como termostato hipotalâmico, existentes em uma área pré-óptica no hipotálamo (GUYTON, 1988).

A perda de calor do corpo para o ambiente ocorre por três mecanismos: radiação, condução e convecção. A radiação é a troca de calor baseada na emissão radiante do corpo para os objetos e vice-versa. A condução é a transferência de calor através do corpo quando em contato com objetos sólidos ou outro corpo. O terceiro mecanismo, a convecção, é caracterizado pela troca de calor entre a superfície corporal e uma corrente de ar. Dentre essas formas de troca de calor, a radiação é a principal, representando cerca de 60% do calor perdido pelo corpo, segundo GUYTON (1988) que também destaca a importância da troca de calor por evaporação, em que a água difundida através da pele é evaporada.

A temperatura do sangue ao fluir pelo hipotálamo está relacionada com o mecanismo de aumento ou diminuição da temperatura corporal. Se o sangue estiver mais frio que o normal, as células da área pré-óptica são inibidas e a região posterior do hipotálamo é ativada, produzindo calor e aumentando a temperatura corporal. A diminuição da temperatura corporal ocorre quando a área pré-óptica tem sua temperatura aumentada pelo fluxo de sangue, excitando as células pré-ópticas e inibindo a região posterior do hipotálamo, que por meio de inervações recíprocas ativa a região anterior do hipotálamo (GUYTON, 1988).

De um modo geral a temperatura pode ser definida como medida de intensidade de calor apresentada por um corpo, enquanto a temperatura central é a temperatura interna do organismo humano. A faixa de temperatura de um organismo vivo está compreendida entre 25° C a 42,7° C. A permanência de temperaturas extremas e por períodos prolongados pode acarretar prejuízos sérios à saúde, como lesões permanentes e a morte (ATKINSON & MURRAY, 1989).

Para boas condições de funcionamento, o organismo precisa manter a temperatura central num limite térmico muito estreito. A temperatura adequada para seres humanos, conforme ATKINSON & MURRAY (1989) está entre 36° e 37,3° C. O homem é considerado um animal homeotérmico, ou seja, o organismo regula fisiologicamente a velocidade de produção e de perda de calor, permitindo uma temperatura constante.

Segundo dados da literatura, para a verificação da temperatura podem ser realizados vários tipos de medição, por via oral, retal, axilar e timpânica. Estes valores diferenciam-se conforme o local de medida.

GUYTON (1988) menciona que a medida oral está compreendida entre 36,6° a 37 °C, e a medida retal é 0,6 °C maior que a oral. A temperatura axilar é em média 0,5 °C menor do que a oral e de 0,5° a 1,0 °C inferior a retal (BALDY, 1991). Segundo ATKINSON & MURRAY (1989) a temperatura axilar, em adulto, permanece na faixa de 35,5° a 36,6° C, enquanto a temperatura oral é um grau a mais que a axilar e a verificação pela via retal apresenta valores, em geral, um grau a mais que a oral.

CHAUD *et al.*, (1999) verificaram que exercícios extenuantes podem elevar os níveis de temperatura de dois a três graus, retornando ao valor normal após seu término.

Na figura 2 encontram-se os valores normais da temperatura corporal em crianças, segundo os locais de medida.

Local de medição	Temperatura (°C)
Axilar	36,4
Oral	36,9
Retal	37,2

**Figura 2-** Valores normais da temperatura corporal em crianças (CHAUD *et al.*, 1999).

A hipótese homeostática considera que a temperatura corporal de um ser humano apresenta-se entre 36 a 37° C. Estudos cronobiológicos trouxeram melhores entendimentos em relação aos valores da temperatura corporal humana, em que a temperatura apresenta oscilações ao longo do dia, ou seja, no período da manhã os valores são mais baixos, 36° C e, no final da tarde, os valores podem ficar próximos de 37° C (MENNA-BARRETO & FORTUNATO, 1997). Deste modo, podemos entender melhor a oscilação das temperaturas corporais no período de vinte e quatro horas.

A febre é conhecida como sinal de doença, que constitui um aumento específico de temperatura, cujo, estado normal do termostato do corpo é alterado por toxinas liberadas como resultado do processo inflamatório. Sua causa pode se dar por infecções bacterianas ou por um quadro virótico. Outra causa menos freqüente que pode levar a um estado febril pode ser a destruição dos tecidos do corpo por algum outro agente sem ter de fato uma infecção, por exemplo, após ataque cardíaco grave e a exposição de um paciente aos raios-X, este último devido à destruição de seus tecidos (GUYTON, 1988).

Acredita-se que a febre seja produzida pela ação de pirogênios sobre o hipotálamo anterior na região pré-óptica. Os pirogênios são substâncias liberadas pelos leucócitos do indivíduo em resposta à infecção ou à inflamação. Essas substâncias químicas afetam o hipotálamo, agindo na desregulação de seu termostato neurológico, fazendo-o funcionar a um nível mais elevado do que o normal. Imediatamente o hipotálamo reconhece que, em tal situação, a temperatura corporal está abaixo do ajuste do termostato recentemente alterado, então se inicia a modificação destinada a causar o aumento e a diminuição de calor. Para tanto, quando o hipotálamo tenta elevar a temperatura corporal ao ajuste mais elevado, condições favoráveis acontecem como os tremores de frio, arrepios, vasoconstrição dos vasos sanguíneos periféricos e o aumento da taxa metabólica.

Drogas antitérmicas como a aspirina e o acetaminofen agem nos efeitos pirogênicos sobre o hipotálamo e determinam um reajuste temporário do termostato em um nível menor. Após algumas horas quando os efeitos das medicações passam, os pirogênios novamente reajustam o termostato, situado no hipotálamo, a um nível mais alto. Contudo, quando os leucócitos não liberam mais substâncias pirogênicas, o termostato é reajustado na temperatura corporal normal, e assim iniciam as alterações, que facilitam a perda de

calor. A vasodilatação, a sudorese e a remoção do isolamento térmico são mecanismos indicativos que a febre está cedendo e o termostato hipotalâmico está sendo reajustado em seu nível normal (ATKINSON & MURRAY, 1989).

Cabe ainda lembrar que, em decorrência da aceleração dos processos metabólicos presentes nos estados febris, observa-se um aumento do consumo de oxigênio, induzindo o organismo a elevar suas frequências cardíaca e respiratória, impedindo, assim, riscos de hipóxia, ou ainda, anóxia tecidual. A febre prolongada causa desequilíbrios hidroeletrólíticos e perda de peso, devido ao aumento do catabolismo protéico e, portanto, resulta em diminuição da atividade física, dores musculares, fraqueza e mal-estar, (ATKINSON & MURRAY, 1989).

Por isso a verificação da temperatura corporal torna-se importante para monitorizar as alterações orgânicas que ocorrem nos pacientes. Para tanto, requerem atenção da equipe de enfermagem e de médicos para proporcionar melhores condições no curso da doença através de medicações antitérmicas.

#### 1.2.2 - Variabilidade Circadiana

A Cronobiologia é considerada um ramo das Ciências Biológicas contemporâneas cujo objetivo é o estudo sistemático das características temporais da matéria viva em todos os seus níveis de organização e de ritmos biológicos como, por exemplo, as oscilações periódicas em variáveis biológicas e as mudanças associadas ao desenvolvimento (ROTENBERG, MARQUES e MENNA-BARRETO, 1997). Existem outras definições sobre a Cronobiologia como a de SMELTZER & BARE (1994) que a caracterizam como a ciência que estuda a natureza e mecanismos da estrutura do tempo biológico, incluindo as manifestações rítmicas da vida.

Estudos sobre a origem da ritmicidade biológica consideram os unicelulares como os primeiros seres rítmicos. Os ritmos são evidentes na maioria dos seres vivos: nas plantas, mostrando épocas de floração alternadas com fases vegetativas; ciclo de atividade e repouso nos animais e batimentos cardíacos nos homens e animais (ROTENBERG *et al.*, 1997).

A organização temporal de um ser vivo se expressa de duas formas: reação a estímulos ambientais e ritmicidade; sendo essa segunda forma a menos evidente, mas também importante (MARQUES & MENNA-BARRETO, 1997).

MARQUES & VAL (1997) mencionam dois pontos de partida diferentes que nortearam a formulação das hipóteses sobre a origem da ritmicidade biológica. Uma propõe a adaptação ao meio ambiente cíclico como fator primordial para o estabelecimento da estrutura temporal e outro propõe a existência de um padrão rítmico interno, estabelecido sem a participação do ambiente. Apesar de divergências fundamentais, ambas as correntes concordam que, este padrão rítmico seria o fator viabilizador da vida primitiva na terra.

Existem dois mecanismos que são responsáveis pela organização temporal dos seres humanos, os fatores endógenos, ou relógio interno geneticamente programado da pessoa, que disparam um sistema composto de osciladores múltiplos, e os fatores exógenos, ou ocorrências ambientais horárias, que sincronizam os ritmos (MONK, 1990).

O período endógeno de um ritmo, geralmente, é diferente do período do ciclo ambiental com que ele está sincronizado, sendo ligeiramente maior ou menor que 24 horas, definindo, assim, o termo circadiano, originado do latim (REINBERG & SMOLENSK 1983) e introduzido por HALBERG *et al.*, (1977).

Os ritmos biológicos podem ser classificados em três grandes grupos, de acordo com o período de recorrência do evento considerado. Ritmos infradianos que apresentam períodos maiores que vinte quatro horas, como o mês lunar, os ciclos menstruais e a depressão sazonal. Ritmos ultradianos, aqueles que duram menos que vinte quatro horas, como os ritmos cardíaco e respiratório, a duração da atenção e as variações rítmicas que ocorrem durante o sono. Ritmos *circadianos*, em que suas flutuações completam-se aproximadamente a cada vinte quatro horas, cujo exemplo foram citados acima (AFECHE, 1997).

O período de ritmos tem como conceito o intervalo de tempo ocupado por uma onda, ou ainda um ciclo completo, como exemplo, um padrão completo que é repetido a intervalos regulares. A recíproca do período é a frequência, que é o número de ciclos que ocorrem por unidade de tempo. Um dos pioneiros no campo da cronobiologia foi Franz Halberg que instituiu o termo circadiano (*circa* significa quase, *dies* significa dia) para se referir a ritmos que tenham uma duração de quase vinte e quatro horas. Podemos citar exemplos de ritmos circadianos que são conhecidos como, o ciclo sono-vigília, repouso-atividade, claro-escuro e a temperatura corporal de um mamífero (HALBERG *et al.*, 1977).

O sono e o ciclo sono-vigília sofrem influências de diversas áreas do hipotálamo. O núcleo supraquiasmático recebe aferências retinianas, é o relógio biológico que participa da regulação do ritmo circadiano, aproximadamente vinte e quatro horas. O local que pode determinar o sono é a área pré-óptica e a área hipotalâmica lateral é responsável pela sua ativação (YOUNG & YOUNG, 1997 a).

Os mamíferos, de modo geral, possuem relógios biológicos que exercem a função de regular os ritmos diários chamado núcleo supraquiasmático, situado na parte anterior do hipotálamo, imediatamente acima do quiasma óptico (NOBACK, STROMINGER, e DEMAREST, 1999 b). Os neurônios dessa região são responsáveis pela atividade circadiana. Nessa mesma área, as informações sobre a luminosidade do ambiente que chegam pelo tracto retino-hipotalâmico, permitem sincronizar os ritmos circadianos com o ritmo claro-escuro (MACHADO, 1993 b). A estimulação interna programa as funções biológicas internas como o ciclo vigília-sono, temperatura corpórea, ritmos hormonais como: hormônio de crescimento, melatonina e o cortisol, as secreções de enzimas digestivas, que têm seu papel na digestão e eliminação do organismo vivo (GROSSMAN, 1997).

No período gestacional o feto tem o seu próprio relógio biológico que sofre oscilações, seu processo é iniciado por sinais repetitivos de sua mãe. O objetivo é preparar o feto para que se adapte melhor à vida após o nascimento (NOBACK, STROMINGER, e DEMAREST, 1999 b).

SCOTT (2000) cita que numerosas variáveis fisiológicas e psicológicas têm sido encontradas, demonstrando 24 horas de ritmo, incluindo a temperatura corpórea, o ciclo de sono, parâmetros cardiovasculares, performance cognitiva, fatores imunológicos e endócrinos, resposta terapêutica para certos tipos de medicação, além de variáveis de ansiedade e humor. Sob condições normais, atividades diárias e sono noturno, o sistema circadiano é sincronizado com as 24 horas do dia solar e pela alavanca externa na qual o relógio biológico é responsivo. O ritmo circadiano apresenta um componente endógeno, que reflete as respostas do desempenho interno, podendo trazer consequências ao trabalhador por turnos.

Sob condições normais, a temperatura corporal e os ritmos de sono-vigília mantêm períodos circadianos, ou seja, com 24 horas de duração. Contudo, isolando os seres humanos, o ritmo da temperatura corporal segue em livre curso para um período de aproximadamente 25 horas, portanto, mantendo-o por muito tempo, o ritmo da temperatura corporal permanecerá livre por um período de 30 a 50 horas. Essas alterações também acontecem com o ritmo sono-vigília quando os seres humanos são expostos as mesmas condições. Portanto, a falta de sincronização entre o organismo e o ambiente está associada a uma diminuição do desempenho, funcionamento, saúde e bem-estar. O mecanismo mencionado acima recebe o conceito de dessincronização (SMELTZER & BARE, 1994).

A dessincronização pode ser de origem interna ou externa. A interna acontece quando dois ou mais ritmos biológicos na mesma entidade tornam-se dessincronizados um do outro, como exemplo, podemos citar o ritmo sono-vigília que pode se desacoplar do ritmo da temperatura corporal; troca de turnos pelos profissionais da saúde, que apresentam fadiga, alterações de humor, desatenção e também as viagens aéreas transmeridionais (*jet lag*), que causam perturbações na temperatura corporal. A dessincronização externa ocorre quando um ritmo biológico dessincroniza-se de um ritmo ambiental (CIPOLLA-NETO *et.al.*, 1988).

Entretanto, os ritmos circadianos humanos são fortemente influenciados por fatores exógenos ou ambientais. Esses fatores são chamados de sincronizadores ou *zeitgebers*, neologismo alemão que significa doador de tempo (*Zeit* = tempo; *Gerber* = doador). Para as plantas e animais o *zeitgeber* forte é o ciclo claro-escuro. Para os seres humanos os *zeitgebers* predominantes são as atividades sociais, como



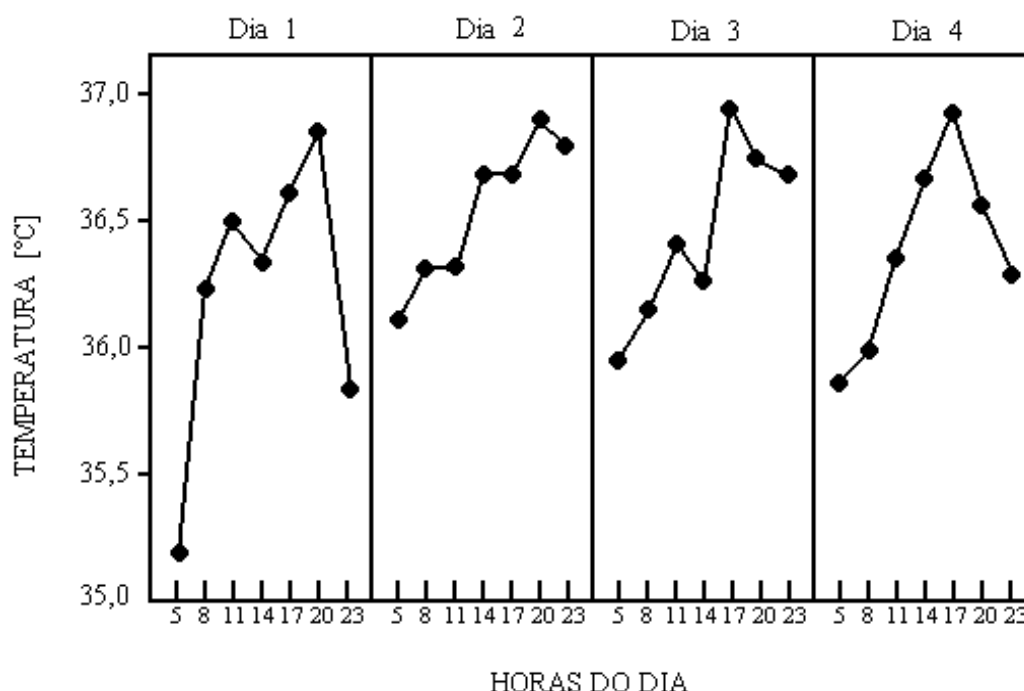
as refeições; administração de medicamentos; estímulos auditivos, como os despertadores e outros estímulos ambientais que sugerem a hora do dia ou o dia da semana. Através dos quadros depressivos sazonais, foi observado que a luminosidade tem um papel importante como sincronizador de ritmos humanos (ASCHOFF 1960; DE MARTINO 1996).

Os *zeitgebers* capacitam a pessoa a sincronizar-se com o ambiente, ou seja, eles capacitam a pessoa a funcionar em um ambiente que varia do dia para a noite, entretanto isso pode ser problemático para aqueles que trabalham por turnos, e também ajudam as disparar ritmos endógenos coordenados. Portanto, o *zeitgeber* mantém constantes relações de fase entre a pessoa e o meio ambiente, e ainda entre os diferentes ritmos fisiológicos, psicológicos e sociais da pessoa. O acoplamento nada mais é que uma sincronização de dois osciladores ou ritmos que têm períodos similares e tempos relativamente constantes entre suas respectivas fases ou pico. Os estímulos luminosos que agem sobre o *zeitgeber* podem influenciar em seu efeito de acoplamento. Uma luminosidade intensa no início da manhã pode levar a um avanço de fase em um ritmo, significando que o ritmo muda seu pico para uma hora mais cedo do dia. O inverso pode causar um atraso de fase em um sistema circadiano, e a acrofase do ritmo pode ocorrer mais tarde (ASCHOFF, 1960).

A adaptação temporal envolve diversas etapas, todas medidas pelo relógio biológico. A endogenicidade dos ritmos proporciona à espécie uma capacidade antecipatória, que lhe permite organizar recursos e atividades antes que sejam necessários. Sendo assim, as transições entre estados, como do sono à vigília ou do jejum à alimentação, na verdade são preparadas progressivamente, antes que o indivíduo acorde ou se alimente. Como exemplo, a liberação de hormônios, como o cortisol e a elevação da temperatura interna nas últimas etapas do sono (MARQUES & MENNA-BARRETO, 1997).

Um dos ritmos mais estáveis nos seres humanos é a temperatura corporal central. Ela apresenta um forte componente endógeno e é utilizada como um marcador para avaliar o sistema circadiano em seres humanos (SMELTZER & BARE, 1994).

A influência do ritmo circadiano sobre temperatura foi observada por AFECHÉ (1997) em estudo sobre a temperatura oral. A Figura 3 mostra a variação da temperatura de uma pessoa adulta do sexo masculino ao longo do dia. O resultado observado foi à variação da temperatura oral no período de vigília, demonstrando valores de temperatura maiores no final da tarde e menores no início da manhã.



**Figura 3-** Variação da temperatura oral de um indivíduo (AFECHÉ 1997).

DE MARTINO (1996) estudou a variabilidade circadiana da temperatura oral, em enfermeiras do turno noturno, demonstrando em seu estudo que os valores das temperaturas oscilaram ao longo das 24 horas. Os valores das temperaturas foram elevados quando comparados com os valores dos sujeitos que trabalhavam durante o dia, indicando uma possível dessincronização dos ritmos biológicos.

DE MARTINO & SIMÕES (2003) descreveram uma técnica de medida para a temperatura timpânica, utilizando termômetro digital infravermelho. O objetivo principal foi analisar as medidas de temperaturas timpânica e oral em sujeitos (n=103) para detectar

diferenças nos valores dessas medidas de acordo com sua angulação e locais de medidas. As aferições dos termômetros foram realizadas no laboratório da Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM) - Unicamp. As medidas foram realizadas em pacientes internados na unidade de cardiologia e ambulatório do Hospital de Clínicas (HC) da Unicamp. Os resultados mostraram que não houve diferença significativa entre as temperaturas timpânica, medidas em cada conduto auditivo, e a temperatura oral, no entanto a temperatura timpânica medida em relação aos ângulos anterior e posterior de cada conduto auditivo apresentou diferença estatisticamente significativa ( $p=0,0001$  - Wilcoxon).

### 1.2.3 - Vascularização do Sistema Nervoso Central

O encéfalo necessita de uma grande oferta de fluxo sanguíneo para a sua manutenção, o coração bombeia um quinto do sangue do organismo para esta região. Circulam pelo encéfalo aproximadamente 800 ml de sangue, o suprimento de oxigênio que esse órgão precisa é de aproximadamente 20% (NOBACK, STROMINGER, e DEMAREST, 1999 a). Os neurônios do sistema nervoso central são dependentes do metabolismo aeróbico. Quando desprovido do fluxo sanguíneo por aproximadamente 20 segundos, o cérebro apresenta um estado de inconsciência e se a circulação não for restabelecida entre quatro a cinco minutos, o comprometimento cerebral pode tornar-se irreversível (YOUNG & YOUNG, 1997 b). O tempo em que uma única gota de sangue leva para percorrer todo o sistema circulatório cerebral é de sete segundos (NOBACK, STROMINGER, e DEMAREST, 1999 a). O cérebro utiliza quinze por cento do débito cardíaco total, e ainda apresenta dois por cento do peso corporal (YOUNG & YOUNG, 1997 b).

A artéria carótida comum inicia-se à direita, no tronco braquiocefálico, no local em que se bifurca nas artérias carótida comum e subclávia. A artéria carótida comum esquerda tem origem no ponto mais alto do arco aórtico. Cada artéria carótida comum percorre dentro da bainha carotídea, com a veia jugular interna na posição lateral e o nervo vago na posição dorsal. Próximo à borda superior da cartilagem tiróidea, a artéria carótida comum bifurca-se nas artérias carótidas interna e externa. A artéria carótida externa segue medialmente e divide-se em ramos extracranianos, enquanto a artéria carótida interna não apresenta bifurcações entrando no canal carotídeo, na porção petrosa do osso temporal. Seu

trajeto pode ser subdividido em quatro segmentos: o cervical, petroso, cavernoso e cerebral (YOUNG & YOUNG, 1997 b).

O segmento cervical estende-se desde a bifurcação da artéria carótida comum até o local em que a artéria entra no canal carotídeo. O segmento petroso fica compreendido no interior do canal carotídeo da porção petrosa do osso temporal. Esse trecho da artéria apresenta vários ramos para o ouvido interno. O segmento cavernoso permanece contido no seio cavernoso e estende-se do ponto no qual a artéria sai do canal carotídeo até o ponto em que atravessa a dura-mater, próximo ao processo clinóide anterior. O segmento cerebral já é o trecho terminal da artéria carótida interna bifurcando nas artérias cerebrais anterior e média. Outros ramos também são importantes do segmento cerebral como a artéria oftálmica, as artérias hipofisárias superiores, a artéria comunicante posterior e a artéria coroídea anterior que irrigam uma grande parte do diencefalo, gânglios basais e estruturas adjacentes (YOUNG & YOUNG, 1997 b).

As artérias vertebrais são consideradas os primeiros ramos das artérias subclávias. Observando através dos forâmenes a artéria vertebral segue ao longo das superfícies anteriores ou laterais do bulbo, unindo-se para formar a artéria basilar, próximo a junção pontobulbar (YOUNG & YOUNG, 1997 b). A artéria basilar irriga a parte inferior do diencefalo (NOBACK, STROMINGER, e DEMAREST, 1999 a).

Perto da junção pontobulbar, a artéria basilar passa pelo sulco mediano, na superfície ventral da ponte, finalizando no mesencéfalo. No mesencéfalo ela divide-se nas artérias cerebrais posteriores. Conforme a artéria basilar segue seu curso, origina ramos, com a finalidade de irrigar toda a estrutura. Os ramos calibrosos da parte média da artéria basilar são chamados de artérias cerebelares ântero-inferiores e seguem cursando por nervos cranianos. Os vasos das artérias cerebelares ântero-inferiores caminham também pela estrutura do meato auditivo interno, mas essa artéria vasculariza principalmente às partes anterior e inferior do cerebelo. Também as artérias labirínticas ou artérias auditivas internas podem originar-se das seguintes artérias: as cerebelares antero-inferiores ou diretamente da artéria basilar (YOUNG & YOUNG, 1997 b).

O sistema de drenagem do encéfalo é formado por veias maiores e de grosso calibre diferindo das artérias. Nestas, o sangue escoar pelos seios petrosos inferior e superior, seguindo pelo seio sigmóide ou então pelo seio cavernoso na região do hipotálamo, desembocando nas veias jugulares internas que recebem todo o sangue venoso encefálico (NOBACK, STROMINGER, e DEMAREST, 1999 a; MACHADO, 1993 a).

Outro ponto importante a ser mencionado é a estrutura anatômica do conduto auditivo, local de medida da temperatura, descrita abaixo de forma resumida e ilustrada através da Figura 4.

O conduto auditivo divide-se em três porções: o ouvido externo, o ouvido médio e ouvido interno. A primeira, também conhecida como pavilhão da orelha, é formada por tecido fibrocartilágneo no qual se encontra a concha. O meato acústico externo é um canal sinuoso, composto de tecido cartilágneo no terço externo e ósseo nos terços internos, com extensão da concha até a membrana timpânica.

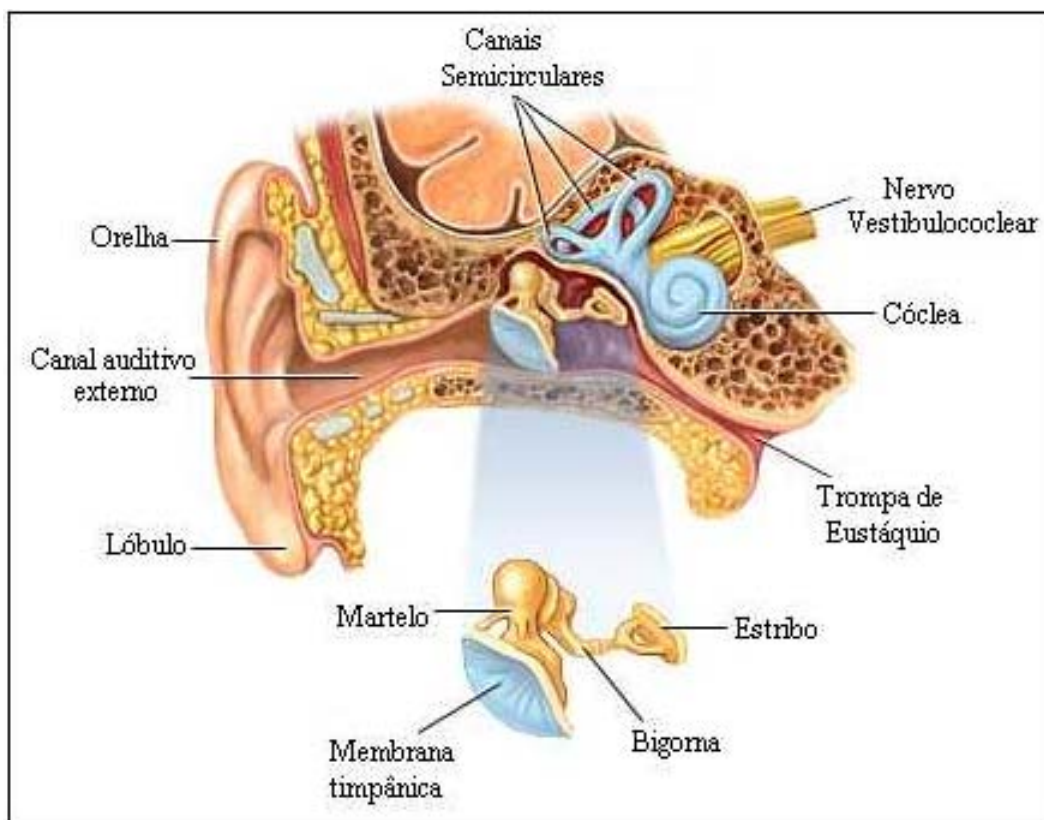
A membrana timpânica localiza-se no final do ouvido externo, separando-o do ouvido médio. Tem forma cônica, com área total de  $85\text{mm}^2$ , coloração cinza pérola e é constituída por três camadas: a externa, de origem epitelial; a média, de maior importância, formada por um sistema de fibras colagênicas, de qualidade vibratória; e a interna, formada pela mucosa da caixa do tímpano.

No ouvido médio encontra-se a caixa do tímpano, situada entre os ouvidos externo e interno, contendo os ossículos martelo, bigorna e estribo.

O ouvido interno ou labirinto é formado por esqueleto ósseo ebúrneo e contém em seu interior o labirinto membranoso, que se divide em dois segmentos: a cóclea, responsável pela função auditiva; e o aparelho vestibular, formado pelos canais semicirculares, que participam da função do equilíbrio. Também presente, interpondo esses dois segmentos há uma pequena cavidade conhecida como vestíbulo (HUNGRIA, 1995 a).

O responsável pela circulação do ouvido interno é a artéria labiríntica, conhecida também por artéria auditiva interna. Esta é ramificada a partir da artéria cerebelar ântero-inferior, concomitante ao ramo da artéria basilar. A artéria labiríntica penetra no ouvido interno juntamente com os pares de nervos cranianos VII e VIII, divide-se em artéria coclear e artéria vestibular, essa última irriga a maior parte do labirinto posterior (HUNGRIA, 1995 b).

Antes de iniciar a verificação da temperatura timpânica deve-se examinar o conduto auditivo. MANGABEIRA-ALBERNAZ (1973) recomenda procedimentos para avaliar a integridade desse órgão, iniciando com uma inspeção do pavilhão auricular externo, feito a olho nu e sem necessidade de técnica especial. A avaliação do meato acústico externo é mais criteriosa. Primeiramente aplica-se uma tração sobre o pavilhão, deslocando-o para cima e para trás e observa-se a coloração, a integridade da pele, más formações congênitas, presença de cerúmen local. Após esta etapa deve-se realizar palpação, para avaliar a presença de gânglios ingurgitados e algia local. Caso haja necessidade realiza-se o procedimento de otoscopia. Em lactentes aplica-se a tração para baixo e para trás.



**Figura 4** - Corte verticotransversal do ouvido direito (USNLM, 2003)

#### 1.2.4 - Temperatura Timpânica

O advento tecnológico dos termômetros infravermelhos possibilitou avanços significativos nos estudos de medida da temperatura timpânica (DOYLE *et al.*, 1992; YARON *et al.*, 1995 e HOFFMAN *et al.*, 1999). Mostrando os principais benefícios de uso deste local, como: rapidez; precisão de medida; conveniência; facilidade de uso; trata-se também de uma técnica não invasiva e indolor.

O princípio de funcionamento do termômetro timpânico baseia-se na medida da quantidade de energia infravermelha emitida pela membrana timpânica e de tecidos vizinhos, que converte o fluxo de calor em corrente elétrica. A corrente de voltagem converte seu alimento em uma voltagem de produção dentro de um *Multiplexer* e depois realiza a conversão analógico-digital, demonstrando em seu visor o valor da temperatura corporal verificada (CASCETTA, 1995).

Em uma revisão da literatura sobre a comparação termométrica BERNARDO *et al.*, (1999) elucidaram as vantagens e desvantagens de alguns locais de medidas de temperatura corporal utilizadas no atendimento de emergência pediátrica. **Temperatura oral** aplicando a sonda no espaço sublingual posterior selando os lábios, sua vantagem: considerada pela sua facilidade de aplicação e um método não invasivo, em contra partida as desvantagens são muitas como: dificuldade para a utilização em crianças jovens; diminuição do nível de consciência; o uso de máscara de oxigênio ou a presença de tubo orotraqueal tem exatidão questionável; contra-indicação em crianças com traumas maxilofacial e incerteza com pacientes com hipotermia. **Axilar** localizada na axila com o braço em adução, tem como vantagens a facilidade de uso e o fato de não ser invasiva. Desvantagens: não reflete a temperatura central; também questionável exatidão em pacientes com hipotermia; facilidade do deslocamento durante a medida e ampla variabilidade. **Pele** (sensor aplicado no tórax) vantagem: facilidade de uso e não invasivo. Desvantagens: requer monitor adicional e requer aplicação em outros locais periféricos.

A verificação da temperatura corporal pela **Membrana timpânica** apresenta vantagens como: método não invasivo; rapidez na medida; facilidade de uso; proximidade com o hipotálamo; capaz de indicar hipotermia; apresentou uma média de temperatura menor que  $-0,3^{\circ}\text{C}$  comparado com a temperatura retal em crianças feridas, apresentou exatidão de medida com ou sem o diagnóstico de otite média. Desvantagens: técnica usuária pode afetar a medida; contra-indicado em pacientes com fratura maxilofacial, base de crânio e otorragia; pode sofrer influência da temperatura ambiente; cerúmen pode apresentar falsa medida; imobilização com colar cervical dificultando a medida. **Termopar** (sonda tipo termômetro) deve ser inserido no conduto auditivo, vantagens: reflete a temperatura central com a sonda próxima da membrana timpânica e acredita ser a melhor temperatura refletida pelo hipotálamo. Desvantagens: contra-indicado em otorragia e drenagem de líquido liquórico; pequeno risco de perfuração e prejuízo para a membrana timpânica; presença de cerúmen pode acusar falsas medidas e a imobilização cervical limita a medida.



Para a verificação da temperatura **Retal** (introduzida a uma profundidade de três centímetros do reto), tem como vantagens: facilidade na introdução; mede a temperatura visceral e pode ser um índice favorável da temperatura central. Desvantagens: causa desconforto físico e emocional; variabilidade da temperatura na profundidade de inserção; presença de fezes no reto afeta a exatidão da medida; possibilidade de hemorragia e contra-indicado em pacientes com trauma retal ou alguma doença local. **Cateter urinário** (mede a temperatura na bexiga) esse procedimento não é utilizado na prática diária, apenas quando realmente tem sua necessidade, trata-se de um procedimento mais específico. Através da revisão, os autores recomendam a utilização de um método que ofereça conforto, praticidade tanto para o paciente, bem como para a enfermagem. Assim, cabe aos profissionais estabelecer protocolos dos locais de medida, para garantir eficiência na verificação desses sinais vitais.

GREENLEAF & CASTLE (1972) recomendam introduzir o termômetro timpânico a uma profundidade de 8,5 a 10 mm da membrana timpânica e DOYLE et al., (1992) recomenda que para obtenção da verificação da temperatura timpânica deve-se usar a mão de maior destreza na região de ambos os ouvidos do sujeito. Entretanto, para a verificação correta da temperatura timpânica, o responsável pela medida deve introduzir o termômetro timpânico no conduto auditivo, observar se está bem posicionado e tracionar a orelha para trás e para cima. Essa técnica é utilizada em crianças, adolescentes e adultos. Para o uso em lactentes deve-se introduzir o termômetro no conduto auditivo e tracionar a orelha para baixo e para trás. ROBB & SHAHAB (2001) citaram que em crianças abaixo de três meses suas medidas podem ser menores, devido ao diâmetro do conduto auditivo ser de aproximadamente 4-5 mm, e algumas sondas apresentarem diâmetros maiores de 7,4 mm. A técnica, se não for aplicada corretamente pode levar a uma diminuição de 0,2°C das medidas.

ROBB & SHAHAB (2001) estudaram 89 crianças com e sem o diagnóstico de otite média com secreção. As que apresentavam a otite com secreção foram submetidas a procedimento cirúrgico eletivo para inserção de um anel metálico e a avaliação se essa secreção afetava a medida da temperatura timpânica. Como método de comparação, utilizaram o termômetro timpânico aplicando em ambos condutos auditivos e o termômetro

digital na região axilar. Aplicando as análises estatísticas observou-se que não houve diferença significativa entre as medidas de ambos condutos, com ou sem a presença de secreção, pelo termômetro timpânico e também entre as medidas axilares. Para determinar a correlação entre as medidas dos condutos direito e esquerdo, utilizou-se à análise de coeficiente de *Pearson*. Assim, pôde-se notar que houve uma correlação positiva significativa entre as medidas dos dois condutos auditivos.

No entanto, os autores apontam a existência de algumas variáveis como a idade e o gênero as quais podem interferir nas temperaturas, por exemplo: a mulher durante seu período ovulatório tem a temperatura elevada, e a criança normalmente apresenta temperatura mais alta em relação aos adultos. Essas variações foram relatadas em outros trabalhos, como CHAMBERLAIN *et al.*, (1995) e CHAUD, (1999).

O estudo proposto por CHAMBERLAIN *et al.*, (1995) foi de determinar uma faixa de valores para a medida da temperatura timpânica. O termômetro timpânico foi usado no modo “equal”. Este modo dispara a temperatura do conduto auditivo atual sem um offset. O termômetro comparativo foi o eletrônico aplicado na região axilar e oral. Verificaram as medidas em uma amostra com 2447 sujeitos, de recém-nascidos até a idade de 103 anos. Nas análises estatísticas todos os grupos de idades demonstraram uma distribuição normal para a temperatura timpânica. A média para neonatos foi de  $37,0^{\circ} \pm 0,41^{\circ} \text{ C}$  e para adolescentes  $36,4^{\circ} \pm 0,53^{\circ} \text{ C}$ . A faixa de 99% para a temperatura do conduto auditivo mostrou uma diminuição de  $38,0^{\circ} \text{ C}$  em neonatos para  $37,7^{\circ} \text{ C}$  em adolescentes. O estudo demonstrou que os sujeitos não apresentaram valores de temperaturas timpânicas maiores do que  $38,1^{\circ} \text{ C}$ .

Outro método empregado de reprodutibilidade entre os termômetros sugeriu que os valores das temperaturas oral e axilar foram menores do que os valores do termômetro timpânico. A idade e o gênero tiveram suas medidas elevadas pela análise de regressão múltipla, confirmando os conceitos citados acima.

Os autores mencionados apontam três problemas que prejudicam o estudo sobre o termômetro timpânico. Primeiro, as temperaturas retais e orais não são parâmetros utilizados para confirmar o melhor local de medida, ou seja, a temperatura retal é mais lenta

para mostrar as mudanças realizadas pelo hipotálamo e as temperaturas da medição oral não são consideradas devido ao fechamento incorreto da boca, bebidas geladas e quentes que alteram as medidas. Segundo, e o maior problema: os fabricantes dos termômetros timpânicos não apresentam as características do uso de um offset. Por isso muitos termômetros usam algoritmos para converter a temperatura timpânica para outros locais do corpo como o modo retal ou oral. Muitas vezes outros estudos desaprovaram seu uso devido às discrepâncias dos valores colhidos. Terceiro, o erro na técnica para a leitura timpânica tem sido muito comum, causando erros de medidas. Para minimizar esses erros, recomendaram a utilização do termômetro respeitando as características inerentes a cada modelo e o uso da mão de maior destreza, proporcionando melhor ajuste ao canal auditivo.

Alguns fatores podem causar erros nas medidas, como presença de otite média, obstrução de cerúmen no canal auditivo, reflexo luminoso anormal, edema na membrana timpânica e manuseio inadequado do termômetro, a temperatura ambiente extrema (fria ou quente) pode comprometer as temperaturas oral e timpânica, enquanto que para a medida retal não apresentam alterações devido à lentidão das mudanças da temperatura corporal citado por (CHAMBERLAIN *et al.*, 1995). Este estudo empregou uma amostra contendo vinte sujeitos (homens e mulheres), com uma faixa etária entre 21 e 46 anos (DOYLE *et al.*, 1992).

A aplicação do termômetro timpânico em substituição ao termômetro de vidro mercúrio, utilizado para a verificação retal em crianças, foi embasada principalmente nos danos psicológicos e físicos causados pela introdução retal do termômetro e pela possibilidade de laceração de tecidos. Em crianças com queimaduras, a medida da temperatura corporal por meio do termômetro timpânico apresentou como vantagens: menor rejeição à coleta; demonstrando segurança para assistência ao paciente; menor espaço de tempo entre as medidas, não alterando os valores medidos; além de ser mais uma opção de escolha para monitorar as alterações dos sinais vitais auxiliando no reconhecimento precoce de complicações como a sepsis, disfunções pulmonares e diversas outras que ocorrem nestes pacientes (WILSON *et al.*, 1971).

YETMAN *et al.*, (1993) realizaram um estudo com 200 sujeitos sendo eles, recém-nascidos em enfermarias. Utilizaram o termômetro timpânico no modo equivalente-oral e equivalente-retal comparando-o com o termômetro de vidro-mercúrio nas regiões axilar e retal. Para o uso do termômetro timpânico escolheram o modo equivalente-oral. A medida da temperatura timpânica é convertida por um cálculo interno do termômetro e a temperatura resultante no modo equivalente-oral é exibida no instrumento. O mesmo acontece com o modo equivalente-retal. Verificaram nas análises estatísticas que a média da temperatura axilar medida pelo termômetro de vidro mercúrio foi  $36.8^{\circ} \pm 0,3^{\circ} \text{ C}$ ; para a temperatura retal com o mesmo termômetro registrou  $37,0^{\circ} \text{ C} \pm 0,4^{\circ} \text{ C}$ . Portanto, a diferença de  $0,2^{\circ} \text{ C}$  foi estatisticamente significativa ( $p < 0.0001$ ). Já o método *Box plots* mostrou que mais de 50% da medida pelo termômetro timpânico no modo equivalente-oral estavam dentro de  $0.3^{\circ} \text{ C}$  do termômetro de vidro mercúrio da medida axilar. Comparado o termômetro timpânico com o de vidro-mercúrio no reto, notou-se que menos de 50% do termômetro timpânico estavam dentro de  $0.3^{\circ} \text{ C}$  da verdadeira temperatura retal. A medida da temperatura timpânica usada neste estudo mostrou que o termômetro timpânico teve um bom funcionamento e a média de tempo da leitura foi menor que três segundos. Tiveram como dificuldade o ajuste inadequado da sonda em alguns condutos auditivos nos recém-nascidos, entretanto, não atrapalharam seu registro. Como medida de referência, adotaram a temperatura retal que, como mencionado anteriormente (CHAMBERLAIN *et al.*, 1995) é uma técnica que deve ser evitada.

WEISS *et al.*, (1995) realizaram um estudo no atendimento pré-hospitalar, aplicando o termômetro timpânico e utilizando o modo equivalente-retal. Imediatamente nos atendimentos verificaram a medida timpânica em ambos condutos.

A amostra foi composta de 182 sujeitos, homens e mulheres, predominando o atendimento clínico ao cirúrgico. Na chegada do sujeito dentro do atendimento intra-hospitalar realizaram novamente as medidas nos dois condutos auditivos e como critério de comparação tinham os termômetros oral e retal.

Pelas análises aplicadas as medidas timpânicas correlacionaram ( $r=.91$ ) e no ambiente hospitalar ( $r=.92$ ). Comparando as medidas no hospital entre a temperatura timpânica e a oral também tiveram boa correlação ( $r=.80$  ouvido direito,  $r=.82$  ouvido esquerdo, em sessenta pacientes). A correlação com a temperatura retal não foi precisa ( $r=.67$  ouvido direito,  $r=.62$  ouvido esquerdo), apenas seis pacientes tiveram verificado suas temperaturas retais com comparação no hospital. A comparação da avaliação indicou que os dois métodos tiveram um viés de  $-0.55^{\circ} = -0.71^{\circ} \text{ F}$  para a temperatura oral e  $+0.66^{\circ} = +1.4^{\circ} \text{ F}$  para a temperatura retal também houve uma pequena correlação entre o local da temperatura ambiente e a temperatura timpânica ( $r=.34$  ouvido direito,  $r=.31$  ouvido esquerdo). A correlação entre o local do ambiente hospitalar e a temperatura do paciente foi  $r=.27$ .

Entretanto, esse estudo apresentou algumas limitações como a demora para a nova verificação da temperatura oral ou retal dentro do ambiente hospitalar pelos funcionários, como foi proposto no estudo, a saída da ambulância para sua rotina sem os registros de comparação; o preenchimento incorreto dos questionários sobre o uso do termômetro timpânico pelos paramédicos; o tempo programado para o estudo teve a duração de apenas um mês e a resistência dos paramédicos pelo novo método de medida. Mesmo com o fato de a temperatura ambiente ter apresentado uma elevação sobre a medida da temperatura timpânica, esse método foi sugerido pelos autores como um instrumento satisfatório para o atendimento de pacientes.

RABINOWITZ *et al.*, (1996) observaram em seus estudos que algumas variáveis como a mastigação, o cigarro, o uso de bebida gelada e o posicionamento supino e sentado alteravam os valores das temperaturas, oral, timpânica e retal respeitando as variações diurnas. Sua amostra foi composta por 22 sujeitos, homens e mulheres, com idade entre 22 e 39 anos.

Pelas análises empregadas os valores das médias da medida da temperatura retal excedeu a média da temperatura oral por  $0,4^{\circ} \pm 0,4^{\circ} \text{ C}$ , quando em turnos excedeu os valores médios da medida timpânica por  $0,4^{\circ} \pm 1,1^{\circ} \text{ C}$ . A medida da temperatura timpânica foi significativa em comparação com as medidas, oral e retal, e com a presença de cerúmen

no canal auditivo externo ( $P<0,05$ ). A mastigação e o cigarro causaram o aumento da temperatura oral e a goma de mascar por dez minutos aumentou a temperatura oral  $0,3^{\circ} \pm 0,4^{\circ} \text{ C}$  acima da linha de base ( $P<0,05$ ). O uso da bebida gelada causou uma diminuição da temperatura oral por  $0,3^{\circ} \pm 0,6^{\circ} \text{ C}$ , apenas por um período menor que dez minutos. O uso do cigarro proporcionou um atraso do aumento da temperatura oral de  $0,2^{\circ} \pm 0,2^{\circ} \text{ C}$ , observado primeiro nos dez minutos, e ainda ficou evidente nos 30 minutos.

Comparando a medida timpânica com as variáveis medidas citadas acima, não houve alterações das medidas com o uso de bebida gelada ou cigarro, portanto para o efeito da mastigação apresentou uma queda gradual por 30 minutos; após a mastigação a medida da temperatura foi  $0,3^{\circ} \pm 0,4^{\circ} \text{ C}$  menor do que a linha de base ( $P<0,05$ ). A posição corporal exerceu um pequeno efeito sobre a temperatura retal. Sentado à medida retal foi de  $0,2^{\circ} \pm 0,3^{\circ} \text{ C}$  maior do que as obtidas na posição supina ( $P<0,1$ ). Para as medidas oral e timpânica o posicionamento não afetou significativamente suas medidas. Portanto, todos os tipos de medida apresentaram variações, contudo o termômetro timpânico também foi recomendado como mais uma escolha de medida.

O estudo realizado por JENSEN *et al.*, (2000) teve como objetivo comparar um número de medidas pelos termômetros eletrônicos orais, axilares (verificado no lado direito) e retal e o termômetro timpânico (também verificado no conduto auditivo direito), comparando-os com o termômetro de vidro-mercúrio retal. A amostra teve 200 pacientes homens e mulheres, com idade acima de 18 anos, no departamento cirúrgico. Os resultados obtidos mostraram que a medida eletrônica retal foi significativamente mais exata do que a medida timpânica, oral e axilar ( $P<0,001$ ). A verificação pelo termômetro vidro mercúrio retal mostrou a presença de febre em 85 pacientes, com valores maiores que  $37,5^{\circ} \text{ C}$ . Desses pacientes fez uma média da temperatura de  $37,9^{\circ} \text{ C}$  ( $0,50^{\circ}$  faixa  $37,5^{\circ} - 39,5^{\circ} \text{ C}$ ) desvio padrão (DP). Também nesses pacientes as medidas retais com o termômetro eletrônico foram significativas, mais exatas do que a medida timpânica, oral e axilar ( $p<0,001$ ). Verifica-se que nesse estudo não foram mencionadas as variações diurnas como citado por (RABINOWITZ *et al.*, 1996; CHAMBERLAIN *et al.*, 1995).

O estudo realizado por JENSEN *et al.* Os autores citam a importância de uma revisão do tamanho da sonda do termômetro timpânico pelos fabricantes, porque uma das razões que prejudicam as medidas é as variações do conduto auditivo entre os sujeitos. Sugeriram também possíveis fabricações de sondas de diversos tamanhos. Então como critério de medida opinam pela medida retal.

VARNEY *et al.*, (2002) conduziram seu estudo com o objetivo de determinar se a temperatura retal identifica febre mais freqüentemente do que as temperaturas, oral e timpânica. A amostra envolveu 95 pacientes idosos, com idade de 60 anos ou mais, com queixa de processo infeccioso no Departamento de Emergência. Os diagnósticos apresentados por eles foram: pneumonia, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e edema pulmonar. A questão era se a temperatura retal identificaria febre mais freqüentemente do que as temperaturas oral e timpânica. Determinaram que a temperatura retal deveria medir febre nesses pacientes idosos ( $> 38^{\circ}\text{C}$  ou  $100,4^{\circ}\text{F}$ ), seguindo o protocolo da Sociedade de Doenças Infecciosas da América, com maior confiabilidade do que as temperaturas oral e timpânica.

Pelas análises estatísticas a termometria retal identificou a febre em 14 dos 95 pacientes (14,7%), que foram afebris oralmente e, em 11 dos 90 (12,2%), que foram afebris timpanicamente. Cinco dos 90 pacientes (5,6%) foram febris retalmente e afebris com o oral (3 de 95, 3,2 %) ou com o timpânico (4 de 90, 4,5%), mas foi menor do que a diferença esperada, de  $0,5^{\circ}\text{C}$  ( $1^{\circ}\text{F}$ ). Portanto, a termometria retal identificou todos os pacientes que foram febris pela termometria oral e timpânica. Talvez as limitações citadas acima por outros pesquisadores sobre a medida oral e timpânica possam ter tido alguma influência nos resultados. Assim este estudo indicou o uso do termômetro retal como critério de medida.

KOCOGLU *et al.*, (2002) aplicaram em seu estudo dois tipos de termômetros. O objetivo foi comparar a exatidão do termômetro timpânico infravermelho e outros termômetros convencionais. A amostra foi composta por 110 pacientes pediátricos, com a idade entre cinco e dez anos admitidos na sala de emergência. Cada criança admitida na sala de emergência foi despida e exposta por um tempo de dez minutos antes dos registros das temperaturas.

As medidas axilar e retal foram feitas pelo termômetro de vidro mercúrio. Para a medida timpânica foram usados os dois condutos auditivos. Cada criança teve três tomadas de medidas. As medidas dos condutos auditivos foram repetidas em três tempos com um intervalo de três minutos. Na primeira tomada, duas medidas iniciaram pelo registro simultâneo entre axila e o reto. Após a segunda medida, foi feito o procedimento de deitar a criança em decúbito lateral direito por trinta minutos. A terceira medida foi realizada em ambos condutos auditivos.

O objetivo do procedimento citado acima era entender se o tipo de oclusão do ouvido, ou o posicionamento do corpo poderia impactar sobre sua medida. Pela análise estatística as medidas timpânicas nas três medidas foram similares ( $P < 0,01$ ). A segunda medida foi usada para representar as comparações estatísticas com os resultados das medidas, axilar e retal. A média dos resultados das medidas, axilares, retal e timpânica foram  $37,4^{\circ} \pm 1^{\circ}$ ,  $38,1^{\circ} \pm 1^{\circ}$  e  $38,0^{\circ} \pm 1,1^{\circ}$ . A temperatura média axilar foi  $0,72^{\circ} \text{ C}$  menor do que a temperatura retal, e  $0,55^{\circ} \text{ C}$  menor do que a temperatura timpânica. Já para a diferença entre a média da temperatura timpânica e retal foi de  $0,17^{\circ} \text{ C}$ .

Por outra análise essas diferenças foram sutis: o resultado da retal versus axilar ( $t = 2,091$ ,  $df = 10,9$ ,  $P < 0,01$ ), retal versus timpânica ( $t = 0,419$ ,  $df = 10,9$ ,  $P < 0,01$ ) e axilar versus timpânica ( $t = 1,277$ ,  $df = 10,9$ ,  $P < 0,01$ ). Portanto as medidas foram similares. A febre foi diagnosticada apenas pela medida retal em cinco crianças (16,7%) enquanto outros métodos falharam. O termômetro timpânico detectou febre em uma criança (3,3%), por sinal, esse foi o único termômetro a detectar febre.

Entretanto, todos os métodos de medidas têm suas vantagens e desvantagens. Segundo os autores novos termômetros deveriam seguir algumas características como: exatidão na medida da temperatura; facilidade na aplicação em um curto espaço de tempo; segurança e ausência de potenciais de riscos e tolerabilidade pelos pacientes. O uso do termômetro timpânico foi sugerido pelos autores como um melhor método de medida devido as suas características citadas acima.



STAVEM *et al.*, (1997) conduziram um estudo envolvendo dois grupos de amostra com pacientes internados na unidade de terapia intensiva, tendo 16 pacientes com idades entre 32 e 78 anos. O segundo grupo estavam internados em uma enfermaria clínica, com uma amostra de 103 pacientes. Nos dois grupos tiveram ambos os sexos.

O objetivo foi avaliar a concordância entre os termômetros, infravermelho com a temperatura central medida pelo cateter introduzido na artéria pulmonar; a concordância entre as medidas de ambos condutos auditivos e a validade do *screening* do termômetro timpânico infravermelho na detecção de febre retal.

O resultado da análise estatística indicou que houve concordância entre as temperaturas retal e esofágica quando comparadas à temperatura de referência da artéria pulmonar, enquanto a termometria do conduto auditivo não apresentou concordância. A sensibilidade e especificidade da termometria timpânica para a detecção de febre ( $\geq 38,0^{\circ}\text{C}$  pela referência retal) foram 0,58° e 0,94°. Para as duas medidas da termometria timpânica tiveram uma sensibilidade de 0,61° e uma especificidade de 0,95°, usando a média de valor.

Os autores apontaram algumas limitações nesse estudo que podem ser relevantes como, o curto período de tempo e a falta de calibração dos termômetros durante o estudo. Além do mais, a medida retal também apresentou variabilidade quando comparada com a medida da artéria pulmonar. Em outros estudos o uso do termômetro retal em pacientes neutropênicos pode induzir uma bacteremia. A temperatura esofágica aproxima bem das medidas da temperatura da artéria pulmonar, mas não é um método recomendado para a prática diária. A temperatura timpânica tem sido indicativa nesse estudo devido as suas vantagens que também foram citados por outros estudos.

GIULIANO *et al.*, (2000) realizaram um estudo contendo 72 pacientes internados na unidade de terapia intensiva, sendo a maioria intubados, também com presença ou ausência de febre ( $\geq 38^{\circ}\text{C}$ ). Portanto, a intubação não foi o critério de exclusão dos sujeitos. Compararam a variabilidade entre o termômetro eletrônico oral e o timpânico com a temperatura medida pelo cateter na artéria pulmonar. Os “sets” de medidas foram determinados em quatro medidas, obtidos dentro de um período de um minuto: uma oral,

duas timpânicas (usando dois tipos diferentes de termômetros, medidos nos dois condutos auditivos) e um pela artéria pulmonar. Pela análise estatística a temperatura oral também tendeu a ultrapassar a temperatura central (artéria pulmonar) as medidas de pacientes febris, a média de diferença por grupo febril foi 0,18° C. Apesar disso, a diferença do desvio padrão para pacientes febris e afebris foi comparada (afebris = 0,50° C, febris = 0,47° C). A comparação entre os termômetros timpânicos diferiu do termômetro oral. O maior grau de variabilidade refletida pelo desvio padrão foi 0,67° C de erro da medida, no qual é 0,17° C maior do que para o termômetro oral. A aplicação de outra análise estatística mostrou que a exatidão da zona de tolerância de  $\pm 0,5^\circ \text{C}$  indicou variabilidade com ambos termômetros o oral e os timpânicos. O total de aumento da variabilidade foi menor para o termômetro oral. Nesse estudo a indicação do termômetro oral para a prática diária na unidade de emergência foi recomendada quando não se pode medir a temperatura pelo cateter na artéria pulmonar.

O estudo de TERNDRUP & RAJK (1992) teve como objetivo analisar dois tipos de técnicas para a medida timpânica, verificando se alterava o resultado da medida. A primeira técnica empregou puxar e tracionar o conduto auditivo e a segunda foi somente introduzir a sonda no conduto direito. Usaram diversas marcas de termômetros timpânicos, comparando-os com o termômetro digital pelas medidas, oral e retal. As medidas foram realizadas em 40 sujeitos saudáveis (homens e mulheres).

As análises estatísticas apontaram uma faixa de diferenças para as medidas, orais e timpânica de 1,65° C (0,39° a 2,04° C) para a técnica de tracionar o conduto, e 1,42° C (0,45° a 1,87° C) somente para a introdução no conduto. Para a medida retal a diferença entre a timpânica foi 1,66° C (0,81° a 2,47° C) para a primeira técnica e 1,42° C (0,88° a 2,30° C) para a segunda. Portanto teve como diferença da medida oral para a temperatura timpânica de 0,53° C (0,39° a 0,92° C) para a primeira técnica. Para a segunda foi de 0,67° C (0,47° a 1,14° C). A diferença da medida retal para a timpânica com relação à primeira foi 0,54° C (0,81° a 1,35° C) e a segunda foi de 0,71° C (0,88° a 1,59° C).

A técnica, então, pode influenciar nos resultados, como observado pelos autores. O emprego da tração do conduto auditivo favorecendo a inserção da sonda oferece um aperfeiçoamento na medida da temperatura timpânica. Além disso, o operador deve ter

uma boa habilidade no manuseio do aparelho, pois a falta de prática pode levar a erros sistemáticos.

Esta questão de exatidão nas medidas de temperatura ainda é campo de pesquisa e divergência. O'BRIEN *et al.*, (2000) compararam termômetros oral e timpânico com um termômetro padrão de vidro-mercúrio e concluíram que ambos, embora convenientes no uso do dia a dia, fornecem medidas que não podem ser sempre confiáveis na detecção de febre, pois a probabilidade de perda de detecção de febre é de 1:7 para o termômetro oral e 1:8 para o timpânico. Neste mesmo estudo, verificaram que a sensibilidade de ambos termômetros é similar, com nível de significância de 95%.

O estudo realizado por TOMKINSON *et al.*, (1996) verificou o termômetro timpânico em 22 crianças submetidas aos procedimentos cirúrgicos, (tonsilectomia, otite média com secreção para aplicação de um anel metálico). Foi verificada a temperatura timpânica em ambos os condutos, no preparo do pré e pós-operatório. No grupo de tonsilectomia a média do pré-operatório das medidas foi  $36,9^{\circ} \pm 0,4^{\circ} \text{ C}$ , no pós-operatório foi de  $37,1^{\circ} \pm 0,3^{\circ} \text{ C}$ . Com a aspiração de secreção do ouvido médio houve uma mudança na temperatura de  $0,5^{\circ} \text{ C}$  considerada significativa. Também não houve diferença entre ambas temperaturas no pré e pós-operatório. O grupo controle teve diferença média  $-0,2^{\circ} \text{ C}$  ( $p > 0,1$  teste pareado) e o grupo cirúrgico a diferença média  $-0,1^{\circ} \text{ C}$  ( $p > 0,1$  teste pareado). Também foi indicado pelos autores o uso do termômetro timpânico para a verificação da temperatura corporal, mesmo na recuperação de crianças submetidas a esses procedimentos.

VAN STAAIJ *et al.*, (2003) realizaram um estudo com o objetivo de verificar a exatidão e a viabilidade das medidas de temperatura diárias pelo termômetro timpânico em casa. As temperaturas foram medidas em crianças entre dois a dez anos em um total de 40 sujeitos. O responsável pela medida foi o próprio familiar, que verificou a temperatura em ambos condutos auditivos, recebendo informações e treinamento sobre o termômetro. Como comparação utilizaram o termômetro eletrônico para a verificação da temperatura retal.

Nas análises, verificando a validação do estudo a média da temperatura retal foi de  $38,0^{\circ} \pm 1,2$ . A temperatura timpânica do conduto auditivo direito e esquerdo foi  $38,0^{\circ} \pm 1,3$ . Com a presença de febre, definida em  $\geq 38^{\circ} \text{ C}$ , a sensibilidade foi 93,3% (95% CI 85 - 100%); especificidade 92% (95% CI 84 - 100%); valor predictivo positivo 87,5% (95% CI 78 - 98%) e valor predictivo negativo 95,8% (95% CI 90 - 100%). Quando houve elevação da temperatura em  $\geq 38,5^{\circ} \text{ C}$  todos foram de 100%. A temperatura entre  $\geq 38,0^{\circ}$  ou  $38,5^{\circ} \text{ C}$  o ritmo de concordância foram entre 92,5 e 100%.

A viabilidade do termômetro foi verificada em duas semanas e também algumas limitações apareceram como: a desistências de alguns parentes no meio do estudo; na primeira semana os responsáveis pelas medidas apresentaram dificuldades em relação ao ajuste da técnica, com melhora nas verificações no decorrer do tempo estipulado; outro aspecto importante foi à improvisação da técnica para ajustar melhor o termômetro no conduto auditivo em direção da membrana timpânica. Os autores apontam que a temperatura timpânica teve uma boa correlação com a temperatura retal, confirmando, assim seu uso na prática diária.

GILBERT *et al.*, (2002) aplicaram o uso do termômetro timpânico comparando-o com o termômetro oral, contendo uma amostra de 257 pacientes cirúrgicos (homens e mulheres). Pelas análises estatísticas os valores da média da diferença absoluta da temperatura timpânica foi  $0,28^{\circ} \text{ C}$ , e 46% da diferença entre as medidas pareadas foram clinicamente significante ( $\geq \pm 0,2$ ). O valor da média da diferença da temperatura oral foi  $0,19^{\circ} \text{ C}$  e 63% da diferença entre elas foi clinicamente significante. O valor da média da diferença absoluta entre o valor da média timpânica e o valor da média da temperatura oral foi  $0,36^{\circ} \text{ C}$  e 34% das diferenças foram clinicamente significantes. A correlação entre o valor da primeira medida timpânica e o *score* da diferença timpânica ( $r = -0,40, p < 0,001$ ) e entre o valor da primeira medida oral e o *score* da diferença oral ( $r = -0,42, p < 0,001$ ) são similares. Pelo teste *t* pareado entre o valor da média timpânica e o valor da média oral das medidas não foram significantes ( $t = 0,03, p = 0,97$ ). A diferença entre valores das medidas, timpânica e oral teve uma forte correlação negativa ( $r = -0,96, p < 0,001$ ). Uma limitação apontada nesse estudo foi à técnica inadequada utilizada pelos profissionais durante as medidas, contudo o termômetro timpânico foi indicado como mais uma opção de instrumento para a prática diária da verificação das temperaturas.

O estudo de CRAIG *et al.*, (2002) realizou uma revisão sistemática sobre as medidas de temperatura em crianças, que foram verificadas pelos termômetros: vidro-mercúrio, eletrônico e o infravermelho. Todos os estudos usaram a temperatura retal como padrão de referência. Analisaram 44 estudos contendo 58 comparações em um total de 5935 crianças. Os resultados foram avaliados em relatórios de 12 comparações (39%). Dados com pacientes individuais foram obtidos por mais de 19 comparações (36%), 31 comparações (75%) foram incluídos na meta de análises.

Pelas análises a média dos valores da temperatura retal menos a do conduto auditivo foi 0,29° C (95% de limite de concordância -0,74 a 1,32). Outras análises feitas pelo modo do termômetro timpânico e a média de diferentes temperaturas foram modo retal 0,15° C (-0,95 a 1,25), atual 0,70° C (-0,20 a 1,60), central 0,25° C (-0,78 a 1,27), oral 0,34° C (-0,86 a 1,54), timpânico 0,62° C (-0,40 a 1,64).

Observou-se que houve significativa heterogenicidade residual em ambas diferenças médias e a amostra do desvio-padrão (DPs) com os grupos do modo do termômetro timpânico. A diferença média entre as medidas das temperaturas retal e timpânica foi pequena. O limite da média de concordância da temperatura timpânica não apresentou uma aproximação da média da temperatura retal, mesmo usando o termômetro timpânico no modo retal. Portanto, a revisão do estudo sobre a aplicação do termômetro timpânico na prática diária não foi sugerida pelos autores, indicando que em situações críticas a medida deverá ser precisa.

SUND LEVANDER *et al.*, (2002) também realizaram uma revisão sistemática da literatura sobre as medidas de temperatura corporal utilizando os termômetros, vidro-mercúrio, eletrônico e timpânico. A pesquisa envolveu estudos entre 1935 a 1999. Como critério de avaliação adotaram as seguintes especificações: forte, não tão forte e fraco. Selecionaram 27 estudos, realizados com homens e mulheres. Os resultados, seguindo a classificação de estudos forte e não tão forte sobre a temperatura oral, mediram em 2749 sujeitos; retal em 347, timpânica em 1604 e axilar em 50 sujeitos. As médias dos valores foram para a oral 36,4° C, para a retal 36,9° C, para a timpânica 36,5° C e, para a axilar 36,3° C. O total da faixa de desvio padrão foi  $\pm 2DP$  entre 33,2° a 38,2° C.

Através dessa revisão, foram observadas variáveis que são importantes para o emprego em outros estudos como, por exemplo, a variação entre gênero e idade; verificou-se que a temperatura retal tende a ser mais elevada, como citado por CHAMBERLAIN *et al.*, (1995), pois esse local de medida demora a registrar a mudança da temperatura quando estimulado pelo hipotálamo; mudanças da termorregulação no envelhecimento pode causar um declínio em cada média de temperatura ou amplitude em grupos de idade mais avançada que pode manifestar-se na dificuldade de manter a temperatura basal do corpo, especialmente em condições de calor ou frio e stress. Os autores através dessa revisão questionam a necessidade de novos estudos sobre a faixa de temperatura corporal normal relacionado ao gênero, e também a influência da idade e se o envelhecimento pode proporcionar um declínio da temperatura corporal normal.

MANIAN & GRIESENAUER (1998) propuseram em seus estudos uma comparação de medida de temperaturas utilizando os termômetros, eletrônico, vidro mercúrio e timpânico. O estudo foi aplicado em uma unidade de emergência, com uma amostra de quatrocentos e seis pacientes do sexo feminino com uma faixa de idade de 15 a 97 anos. Pelas análises empregadas verificou-se a diferença média, desvio padrão das diferenças e 95% de limites superiores e menores de concordância entre os vários métodos de medidas de temperatura e a termometria timpânica entre os condutos auditivos. Das 27 temperaturas orais eletrônicas em 100° F ou maior, 10 (37%, 95% de intervalo de confiança [CI] 19% a 58%) medidas em 99,5° F (37,5° C) ou menor, e seis (22%, 95% CI 9% a 42%) medidas menores do que 98,6° F (37° C) pelo termômetro timpânico. Das dez temperaturas eletrônicas orais 101° F (38,3° C) ou maior, duas (20%, 95% CI 3% a 56%) medidas de 99,5° F ou menor, e uma (10%, 95% CI 0,25% a 44,5%) medida menor do que 98,6° F pelo termômetro timpânico. Portanto as medidas realizadas pelos termômetros eletrônico e timpânico não foram consideradas uma elevação significativa da temperatura, resultando em uma sensibilidade de somente 63% quando as temperaturas de 100° F ou maiores quando são consideradas febres. Os termômetros timpânicos em comparação com outros tipos de termômetros não tiveram uma boa concordância, porém não foi indicativo em casos para detectar febre.

O estudo realizado por TERNDRUP *et al.*, (1989) comparou o método de medida de temperatura corporal pelos termômetros, eletrônico via retal e oral e o termômetro timpânico usando em ambos os condutos auditivos. Como variáveis empregaram o uso de bebidas, quente e fria e também o cigarro para analisar as mudanças das temperaturas. Realizaram duas medidas de temperatura, a primeira foi logo após o uso das variáveis citadas acima e a segunda medida foi verificada com um intervalo de até 15 minutos depois da primeira. A amostra teve 22 sujeitos saudáveis com a idade de um mês a 85 anos, entre eles homens e mulheres.

Pelas análises estatísticas a média da temperatura retal inicial foi de  $37,1^{\circ} \pm 0,5^{\circ}$  C desvio padrão (média  $\pm$  SD); oral,  $36,4^{\circ} \pm 0,4^{\circ}$  C; a temperatura timpânica no conduto auditivo direito foi  $37,4^{\circ} \pm 0,4^{\circ}$  C. Portanto, houve diferenças significativas com o emprego das variáveis na temperatura oral, e para as medidas retal e timpânica não houve nenhuma diferença significativa. O uso do termômetro timpânico foi indicado pelos autores como mais um método de verificação da temperatura corporal.

MARIAK *et al.*, (2003) realizaram um experimento em pacientes neurológicos após procedimento cirúrgico, na sala de recuperação, utilizando uma ventilação direta na face desses pacientes para verificar se a temperatura timpânica refletia a mudança da temperatura intracraniana. Tiveram uma amostra de 14, homens e mulheres com idade entre 28 e 70 anos. Os diagnósticos desses pacientes submetidos aos procedimentos cirúrgicos foram: hematoma subdural, hematoma intracerebral, tumores cerebrais e hipertensão intracraniana.

Como método de medida, verificaram as temperaturas: intracraniana, introduziram uma sonda na superfície cerebral no espaço subdural; esofágica, também introduziram uma sonda pela narina a uma profundidade de 0,42 - 0,46 metros; retal, com uma sonda introduzida 50 - 60 milímetro dentro do reto; pele, uma sonda especial aplicada na testa e a timpânica usaram uma sonda de 0,2 milímetro de diâmetro próximo a membrana timpânica, que foi aplicada utilizando um otoscópio.

Pelas análises a correlação entre as temperaturas intracraniana e timpânica foi maior e significativa ( $r=0,91$ ;  $P<0,05$ ); a correlação entre a esofágica e a intracraniana foi menor e não significativa ( $r=0,40$ ;  $P>0,05$ ) e a correlação entre a temperatura retal foi também menor e não significativa ( $r=0,15$ ;  $P<0,05$ ). Durante a ventilação facial a temperatura timpânica apresentou uma queda de  $0,18^{\circ} \pm 0,19^{\circ} \text{ C}$ , enquanto a queda da temperatura intracraniana foi de  $0,15^{\circ} \pm 0,18^{\circ} \text{ C}$ , não diferindo significativamente entre elas. A temperatura esofágica apresentou uma queda de  $0,05^{\circ} \pm 0,09^{\circ} \text{ C}$  e a retal foi de  $0,03^{\circ} \pm 0,07^{\circ} \text{ C}$ , durante o mesmo período da ventilação facial ( $t=1,86$ ;  $P<0,05$ ).

Os resultados indicaram que durante a ventilação a temperatura timpânica teve uma correlação positiva para a mudança na temperatura intracraniana. Contudo, quando ocorre uma mudança na temperatura intracraniana a resposta da temperatura timpânica é imediata, enquanto que as outras medidas demoraram mais para apresentarem tais mudanças. A temperatura timpânica foi considerada pelos autores como um método adequado para a verificação da temperatura corporal.

Diante destas considerações, o presente estudo tem como objetivo avaliar e comparar as medidas das temperaturas, timpânica, oral e axilar, durante o período de sono-vigília, correlacionando-as entre si. Pretendemos utilizar a técnica básica de medida da temperatura timpânica, descrita por DE MARTINO & SIMÕES (2003).



## ***2- OBJETIVOS***

1. Verificar a variabilidade circadiana da temperatura timpânica, oral e axilar;
2. Demonstrar as medidas das temperaturas: timpânica, oral e axilar considerando o ângulo de posicionamento;
3. Comparar as medidas de temperatura: timpânica, oral e axilar.

### ***3- MATERIAL E MÉTODOS***

### **3.1 - Apresentação do local da coleta de dados**

Esta pesquisa foi realizada em um hospital de ensino, Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas (HC-UNICAMP) situado na cidade de Campinas, São Paulo. Tendo como enfermarias selecionadas para a coleta: Cardiologia e Gastroclínica oferecendo dezoito leitos por especialidade e a Enfermaria Geral de Adultos (EGA), dividida em dois postos, EGA P1 e EGA P3 sendo composta por um total de 36 leitos.

### **3.2 - Sujeitos**

Participaram, voluntariamente, um total de 15 pacientes durante o mês de fevereiro de 2004, sendo eles do sexo masculino faixa etária entre 22 e 75 anos, sem previsão de alta, internados nas enfermarias citadas acima.

#### **3.2.1 - Critérios**

O levantamento de dados foi feito através do diagnóstico das prescrições médicas, das enfermarias do Hospital de Clínicas da UNICAMP.

Foram selecionados pacientes com diagnósticos clínico e cirúrgico como: síndrome coronariana aguda; revascularização do miocárdio + edema agudo de pulmão + hipertensão arterial severa; cardiopatia isquêmica + antecedente de derrame pleural esquerdo; infarto agudo do miocárdio não Q + hipertensão arterial severa; angina estável devido a antecedente de troca de válvula mitral em julho de 2002; insuficiência cardíaca congestiva descompensada; aneurisma de aorta abdominal + insuficiência de aorta moderada; cirrose hepática por vírus hepatite B; diabetes mellitus + fibrose cística controlada; emagrecimento + antecedente de hematêmese; fraqueza + diarreia crônica + hipotireoidismo; diabetes mellitus + retinopatia diabética + hipertensão arterial severa; insuficiência renal crônica + diabetes mellitus e neoplasia hepática disposto a colaborar voluntariamente com a pesquisa.

Foram excluídos pacientes menores de 18 anos, que fizeram uso de antitérmico no período de duas horas antes da coleta, hipertérmicos (avaliada através da folha de controle dos sinais vitais, observando a presença de febre desde sua internação) e durante a coleta pacientes que apresentaram febre com os valores mencionados acima.

Os critérios de exclusão para a temperatura oral foram: taquipnéia, sinal de infecção e lesões na cavidade oral. Para a temperatura axilar, lesões nas axilas. E para a verificação da temperatura timpânica foram: acúmulo de cerúmen e otite média.

### **3.3 - Procedimentos**

Os responsáveis pela coleta de dados foram dois técnicos de enfermagem que trabalham no Pronto Socorro HC-UNICAMP e a autora do trabalho. Um treinamento prévio foi realizado, objetivando o manuseio dos termômetros infravermelho e digital, e a execução correta das técnicas de verificação das temperaturas, com preenchimento da ficha de registro dos dados obtidos.

A higienização dos dois tipos de termômetros foi realizada antes e após cada procedimento, fazendo uso de algodão embebido em álcool a 70%, e na sequência, aguardando cinco minutos para a secagem dos instrumentos.

Antes de iniciar a coleta também foi verificada a temperatura ambiente de cada enfermaria nos períodos: manhã às 5 h 30, tarde às 14 h e noite às 20 h.

A coleta dos dados foi efetuada a cada duas horas, por dois dias consecutivos a partir do horário de vigília do paciente até as vinte e duas horas, com a finalidade de verificar a variabilidade circadiana de todas as medidas.

As realizações das medidas das temperaturas corporais foram feitas de acordo com as técnicas descritas nos estudos de GREENLEAF & CASTLE (1972), DOYLE *et al.*, (1992), ROBB & SHAHAB (2001) e DE MARTINO & SIMÕES (2003) para os termômetros timpânicos, MAMEDE, CARVALHO E CUNHA (1981) para termômetro oral e ANGERAMI (1971) para termômetro axilar.

As técnicas utilizadas foram adaptadas ao nosso meio e ao termômetro de medida, que sofreu pequenas modificações. Dessa forma, os passos essenciais foram mantidos conforme descrição:

### 3.3.1 - Técnica para a verificação da temperatura axilar segundo ANGERAMI (1971)

- colocar o paciente em decúbito dorsal;
- explicar o cuidado que lhe será prestado e orientá-lo quanto ao movimento de abdução e adução do braço;
- fazer abdução do braço D até um ângulo de 35° C;
- afastar a roupa do paciente para expor totalmente a axila;
- secar com lençol a axila do paciente, realizar movimentos de absorção;
- pegar a sonda e posicioná-la paralelamente à parede medial da axila do paciente;
- encostar a extremidade da sonda no ápice da axila;
- girar a sonda, posicionando-a perpendicularmente à parede medial;
- solicitar ao paciente que faça adução do braço para fechar a cavidade axilar;
- flexionar o antebraço e apoiá-lo sobre o tórax;
- soltar a sonda;
- marcar o tempo;
- aguardar 20 segundos;
- fazer a leitura;
- pedir ao paciente para estender o antebraço e fazer abdução do braço;
- retirar a sonda;
- anotar o resultado em folha indicada.

3.3.2 - Técnica para a verificação da temperatura oral, segundo MAMEDE, CARVALHO E CUNHA (1981)

- acomodar o paciente em decúbito dorsal;
- instruir o paciente sobre o que será feito, orientando-o para manter sua boca aberta até que a sonda esteja em posição adequada;
- introduzir a sonda sob a língua e deslizá-la lentamente ao longo da linha da gengiva, em direção a porção posterior da boca;
- despende de 4 a 5 segundos para atingir o espaço sublingual posterior D;
- solicitar ao paciente o fechamento da forma acomodada de seus lábios ao redor da sonda;
- fazer a leitura;
- remover a sonda;
- anotar o resultado em folha indicada.

3.3.3 - O procedimento detalhado para a obtenção da leitura de temperatura timpânica (T.T.) segundo DE MARTINO & SIMÕES, (2003) é descrito a seguir

Acomodar o paciente em decúbito dorsal ou sentado;

Explicar o procedimento e orientá-lo quanto à rotação da cabeça à 20° C do local de escolha para a verificação da temperatura;

Avaliar o conduto auditivo e observar a presença de cerúmen;

Tracionar gentilmente a orelha para cima e para trás, até o final da tomada da temperatura;

Introduzir a sonda no conduto auditivo delicadamente;

Acoplar bem a sonda no conduto;

Ligar o termômetro e aguardar o sinal sonoro.

Este procedimento foi realizado para o termômetro ajustado na posição anterior, temperatura timpânica anterior (T.T.A.), embasado no estudo de DE MARTINO & SIMÕES (2003), e o conduto auditivo escolhido foi o esquerdo.

Como critério de febre nesse estudo, adotou-se os seguintes valores verificados pela temperatura oral 37,8° C e 38,3° C, conforme citado por BALDY (1991).

### **3.4 - Material**

#### **3.4.1 - Instrumentos utilizados para a coleta de dados**

Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram:

Planilha elaborada no *software* Excel 2000, para os registros das temperaturas timpânica, oral e axilar (Apêndice 1)

Termômetro infravermelho marca *OMRON* - modelo MC505

Termômetro digital marca *MORE FITNESS* - modelo MF102

Ambos com precisão de 0,1 °C

Termômetro de vidro mercúrio padrão internacional, para a verificação da temperatura ambiente.

#### **3.4.2 - Calibração do Instrumento**

A calibração dos instrumentos utilizados na medição da variável de resposta (grandeza estudada) é uma das etapas de maior importância nos estudos experimentais.

Calibrar é comparar o dispositivo ou sistema de medição com um padrão igual ou melhor. Padrão é a referência, ou seja, o valor numérico mais acurado. Calibra-se para determinar o quão distintas são as medidas feitas por um dispositivo em relação ao seu padrão. Os termômetros serão calibrados no laboratório da Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM) -Unicamp sob orientações do Prof. Drº Kamal Abdel Radi Ismail, segundo procedimentos adequados, conforme seus princípios de funcionamento.



### 3.5 - Aspectos éticos

Os aspectos éticos foram cumpridos a partir dos princípios enunciados na Declaração de Helsinque III, 2001, e nos termos da Resolução 196 de 10 de outubro de 1996 do Conselho Nacional da Saúde, referentes aos aspectos éticos recomendados na realização de pesquisas em seres humanos. Adicionalmente, foram cumpridas as normas da Comissão da Pesquisa do Departamento de Enfermagem da FCM da UNICAMP e do Comitê de Ética em Pesquisa da UNICAMP, que aprovaram o presente projeto.

### 3.6 - Análise estatística

Na análise estatística dos resultados obtidos no experimento foram estabelecidos:

Análise descritiva para calcular a média, desvio-padrão, valores máximos e mínimos para a temperatura; técnica paramétrica de análise de variância para verificar se havia alguma diferença entre as médias, e teste de *Tukey* para comparações múltiplas a fim de identificar quais as médias estatisticamente diferentes para a temperatura oral, axilar e timpânica. O nível de significância adotado foi  $\alpha = 0,05$ . Para considerar diferenças estatisticamente significantes foi adotado p-value  $< 0,05$ .

As análises foram realizadas usando o *software* estatístico (*STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS*) versão 6.12.

## ***4- RESULTADOS E DISCUSSÃO***

O presente estudo foi realizado com pacientes adultos hospitalizados em acompanhamento no Hospital das Clínicas da UNICAMP, entre os quais foram investigadas as temperaturas: oral, axilar e timpânica anterior.

Nesta pesquisa tivemos o propósito de analisar a variabilidade circadiana da temperatura timpânica, oral e axilar; demonstrar as diferentes técnicas de medida de temperatura, considerando o ângulo de posicionamento e compará-las entre si.

Durante a coleta algumas dificuldades surgiram:

Primeiro: desistência e rejeição por parte de pacientes devido à quantidade de medida e dias, relatando desconforto por causa dos horários. A amostra foi proposta com um (n=30) e quanto à coleta, seria feita em três dias consecutivos com medidas de 2 em 2 horas. Segundo: muitos pacientes não participaram da amostra por causa do curto tempo de internação, pois alguns aguardavam exames com alta após o procedimento. Terceiro: o primeiro dia de medida foi considerado perdido porque se percebeu que o plástico protetor da sonda infravermelho do termômetro timpânico não captava corretamente as medidas. Novamente realizamos testes com o termômetro sem a capa protetora e concluímos que as medidas foram mais elevadas. Portanto após as medidas usou-se higienização na sonda com álcool a 70%.

Observou-se que o termômetro timpânico tem muitos benefícios documentados como rapidez de medida, facilidade de uso e não invasivo conforme achados de DOYLE *et al.*, 1992; YARON *et al.*, 1995 e HOFFMAN *et al.*, 1999; KOCOGLU *et al.*, 2002. TERNDRUP & MILEWSKI (1991) referem que a sonda não entra em contato direto com a membrana timpânica minimizando as contra-indicações e risco de transmissão de doença infecciosa.

Os resultados serão apresentados em forma de tabelas e figuras. As planilhas de coleta dos dados dos pacientes estarão representadas em forma de figuras no Apêndice 2.

A tabela 1 mostra o valor numérico da média e do desvio-padrão obtido para a variável temperatura dos pacientes internados nas enfermarias de Gastroclínica, Geral de Adultos e Cardiologia. Observa-se que os termômetros registraram os valores das temperaturas entre 33,1° a 38,5° C, sendo que o valor baixo é considerado hipotermia e o registro acima de 38,0° C é classificado como hipertermia, porém os valores registrados pelo termômetro timpânico foram mais elevados quando comparados aos outros tipos de termômetros, não definindo febre para os pacientes.

**Tabela 1-** Distribuição da média geral e desvio-padrão da variável temperatura oral, axilar e timpânica em pacientes hospitalizados, Campinas, 2004

Temperatura Geral	Média	DP	Mínima	Máxima
(n = 810)	36,57° C	0,73° C	33,1° C	38,5° C

\*p=0,05; dp= desvio-padrão; Análise de variância

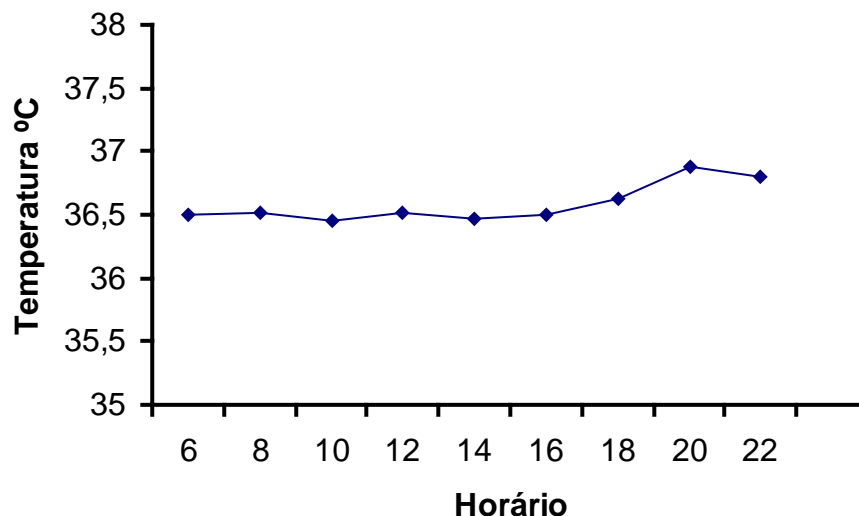
A tabela 2 indica os valores numéricos e os desvios-padrão obtidos pela variável temperatura corporal nos horários de vigília. Considerando as médias entre as temperaturas observa-se que a temperatura axilar apresentou valores menores quando comparada às outras temperaturas, a temperatura oral teve seus valores mais próximos da temperatura timpânica anterior, mostrando diferenças significativas. O nível de significância adotado foi  $\alpha = 0,05$ . Para considerar diferenças estatisticamente significantes foi adotado p-value <0,05.

**Tabela 2-** Distribuição das médias e desvios-padrão entre as temperaturas, oral, axilar e timpânica, em pacientes hospitalizados, Campinas, 2004

Termômetros	Média (°C)	DP	Mínima	Máxima
(n = 270)				
Temperatura axilar	36,09	0,63	33,1	37,7
Temperatura oral	36,58	0,59	33,6	38,0
Temperatura timpânica	36,04	0,62	33,6	38,5

\*p = 0,05; dp = desvio-padrão; Análise de variância

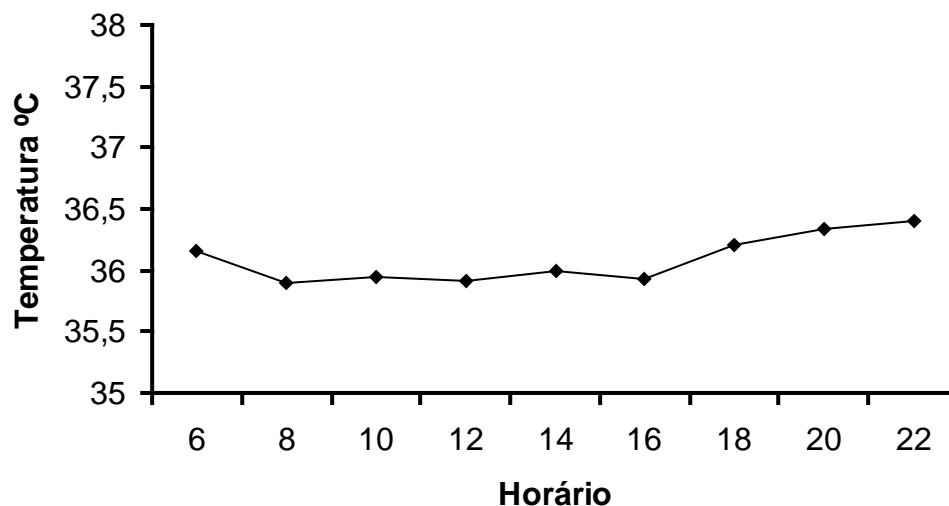
Analisando-se individualmente as médias da temperatura corporal oral, conforme ilustrado na figura-5, pode-se notar que os valores das temperaturas tiveram oscilações de acordo com o período de vigília, ou seja, o valor da temperatura no início da manhã de 36,5° C, seu pico máximo ocorreu por volta das 20 horas, atingindo 37,0° C.



**Figura 5**-Valor médio da temperatura oral (n=30), Campinas 2004

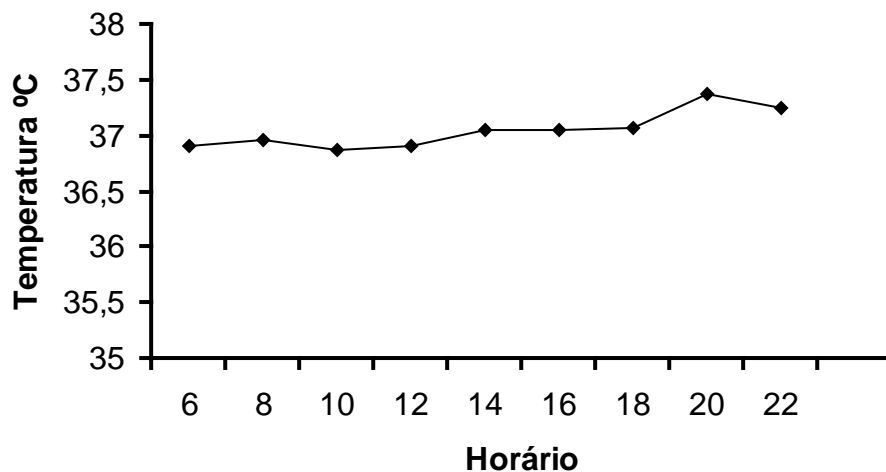
A figura 6, ilustra as médias da temperatura axilar e observa-se que houve uma variabilidade circadiana, que apresentaram mais oscilações quando comparadas as outras medidas, por volta das 16 horas iniciou um pico de temperatura, que persistiu até as 22 horas.

O termômetro axilar registrou no início da manhã uma temperatura de 36,1°C, o qual, no período vespertino mostrou oscilações e por volta das 16 horas a temperatura elevou-se atingindo valor de 36,5° C às 22 horas. Contudo, as medidas verificadas pelo termômetro axilar apresentaram valores menores quando comparadas aos termômetros oral e timpânico.



**Figura 6-** Valor médio da temperatura axilar (n=30), Campinas 2004

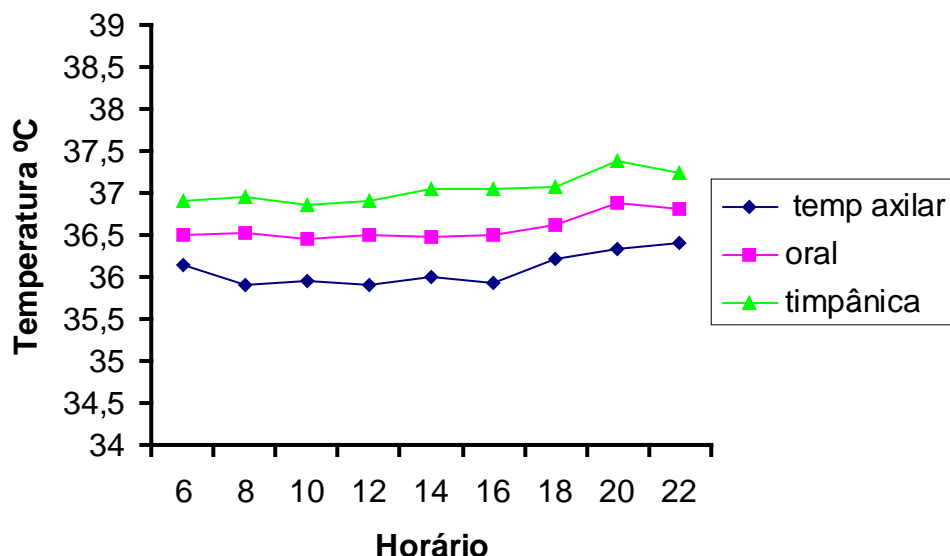
A figura 7, mostra que também houve uma variabilidade circadiana nas medidas das temperaturas pelo termômetro timpânico, entretanto, observa-se que essas medidas são maiores quando comparadas às temperaturas dos termômetros oral e axilar. No início da manhã o termômetro registrou uma temperatura timpânica de 36,8°C, enquanto que para as médias oral foi de 36,5° C e axilar 36,1° C. Analisando a figura também se observa que houve oscilações no período de vigília e, por volta das 20 horas, a temperatura elevou-se registrando 37,4° C.



**Figura 7-** Valor médio da temperatura timpânica anterior (n=30), Campinas 2004

Na figura 8 pode-se observar uma curva de variabilidade circadiana, com as temperaturas variando de 36,2° a 36,8° C. Nota-se que ao longo dos horários de coleta nos períodos matutino, vespertino e noturno houve uma similitude entre os valores das temperaturas oral e timpânica, demonstrando uma variação ao longo do período de vigília, com os menores valores no início da manhã e os maiores à noite, por volta das 20 horas (37,3° e 36,8° C).

Observando estes valores pode-se verificar que estas temperaturas são consideradas mais próximas dos valores corporais, de acordo com o conceito cronobiológico.



**Figura 8-** Valores médios das temperaturas oral, axilar e timpânica (n=30), Campinas 2004

A temperatura axilar demonstrou também oscilações ao longo do período de vigília com valores maiores no período vespertino e noturno, o que pode ser considerado, o tipo de curva senoide, já demonstrada em estudos de ritmicidade circadiana de temperatura corporal (AFECHE, 1997).

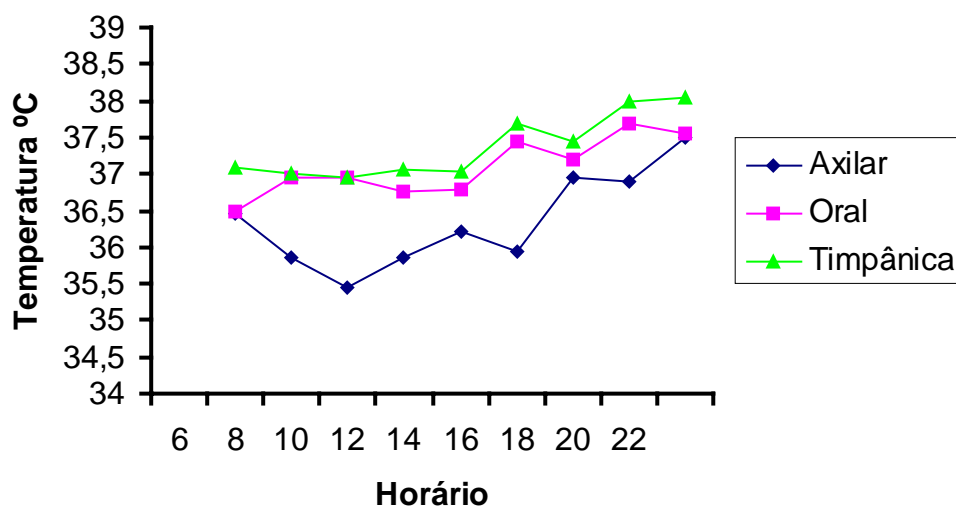
A Comparação entre os valores das temperaturas orais, timpânicas e axilares mostrou que houve uma diferença significativa pelo teste de Análise de Variância ( $p < 0,001$ ).

Após a análise dos valores médios das temperaturas axilar, oral e timpânica foi efetuado um estudo individual entre as temperaturas desses pacientes saudáveis para avaliar a variabilidade circadiana de cada indivíduo, conforme figura abaixo.

A figura 9 ilustra dados do paciente 1, com 52 anos de idade, e pode-se observar que os dados apresentaram uma curva de variabilidade circadiana, com as temperaturas no início da manhã variando entre 36,5° a 37,0° C. Verifica-se que no período vespertino após as 16 horas as temperaturas timpânica e oral apresentaram o mesmo padrão em suas curvas, porém a temperatura timpânica foi mais elevada. A partir das 20 horas as



temperaturas timpânica e oral elevaram-se atingindo o pico às 22 horas (37,5° - 38,0° C), demonstrando uma variação ao longo do período de vigília, com os menores valores no início da manhã e os maiores no período noturno.



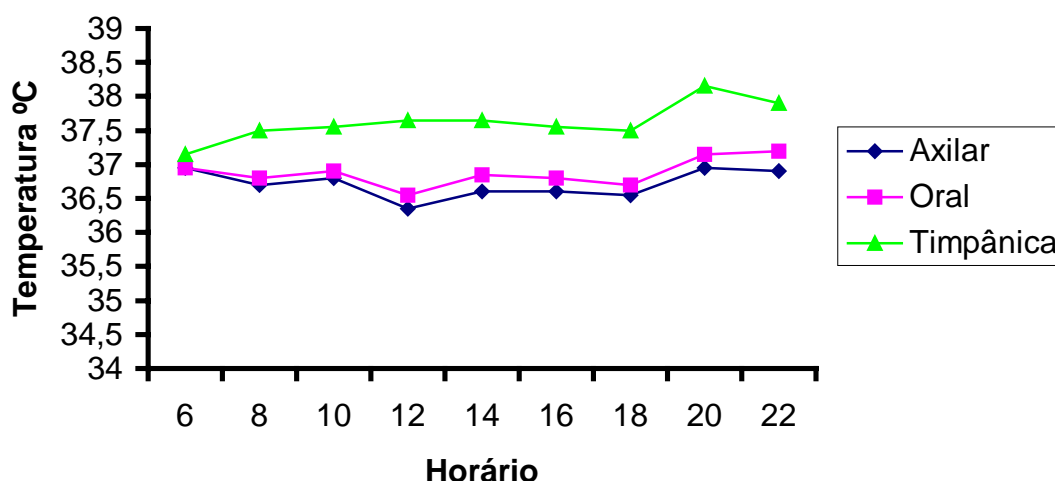
**Figura 9-** Valores médios das temperaturas, axilar, oral e timpânica paciente 1, Campinas 2004

A temperatura axilar demonstrou curvas de oscilações mais acentuadas em comparação as outras temperaturas, apresentando também variabilidade ao longo do período de vigília, atingindo valores maiores no início do período vespertino. Ao final do período vespertino nota-se que ocorreu uma diminuição da temperatura, elevando-se novamente por volta das 20 horas (37,0° C). Nota-se que a temperatura axilar teve valores menores de medida quando comparada aos outros tipos de medida.

A figura 10 ilustra dados do paciente 2, com 26 anos. Observa-se que os dados apresentaram curvas de variabilidade circadiana nas quais, a primeira medida das três temperaturas apresentou valores em torno de 37,0° C. Verifica-se também que a temperatura timpânica manteve seus valores constantes nos períodos matutino e vespertino, iniciando elevação ao final do período vespertino que atingiu o pico de 38,4° C, as 20 horas. As temperaturas oral e axilar tiveram ao longo dos períodos o mesmo padrão,

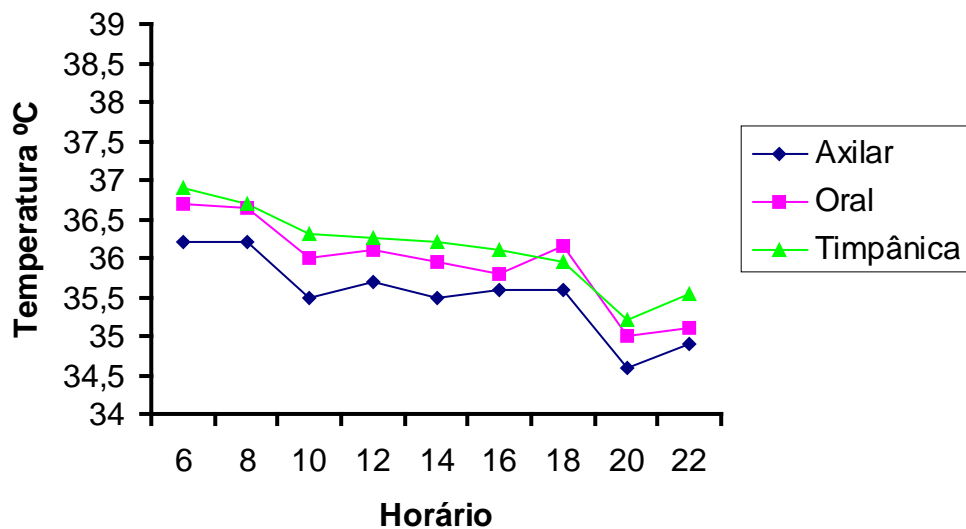
atingindo às 20 horas o pico de 37,0° C. Demonstrando uma variação ao longo do período de vigília.

Os valores obtidos demonstraram a presença de ritmicidade circadiana, conforme os dados de AFECHÉ (1997).



**Figura 10-** Valores médios das temperaturas, axilar, oral e timpânica paciente 2, Campinas 2004

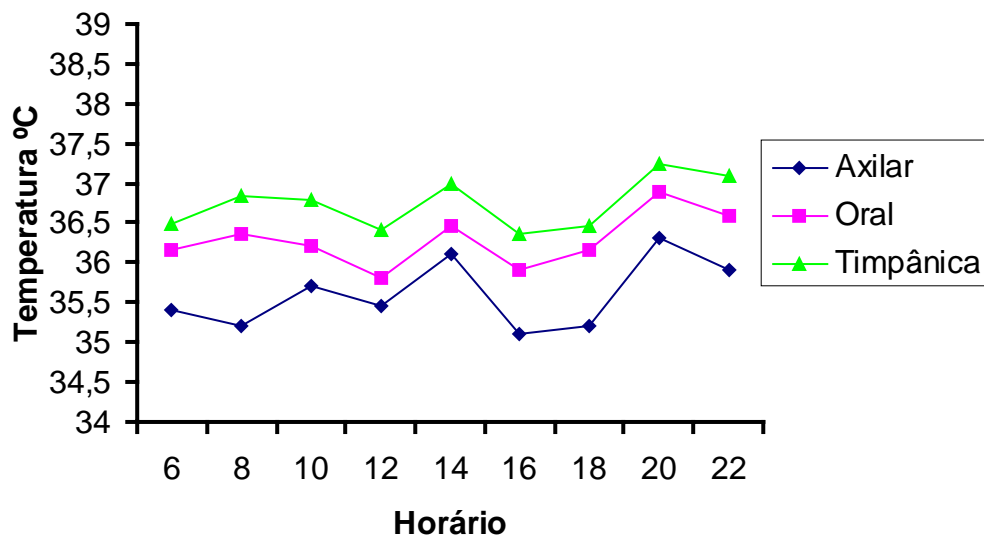
Pode-se observar, na figura 11, paciente 3, 22 anos, a presença de divergência quanto ao conceito cronobiológico, houve a inversão nos horários das temperaturas em relação ao período de vigília, tenderam a queda. No período vespertino, estabilizaram-se. A exceção foi referente à temperatura oral que ao final do período vespertino apresentou elevação. Por volta das 18 horas ocorreu outra queda significativa e às 22 horas, nota-se foi retomaram a elevação. Diante dessas considerações pode-se sugerir esse paciente tenha sofrido estímulos que dessincronizaram seu relógio biológico enquanto esteve internado, conforme relatado por AFECHÉ & CIPOLLA-NETO, (1999).



**Figura 11-** Valores médios das temperaturas, axilar, oral e timpânica paciente 3, Campinas 2004

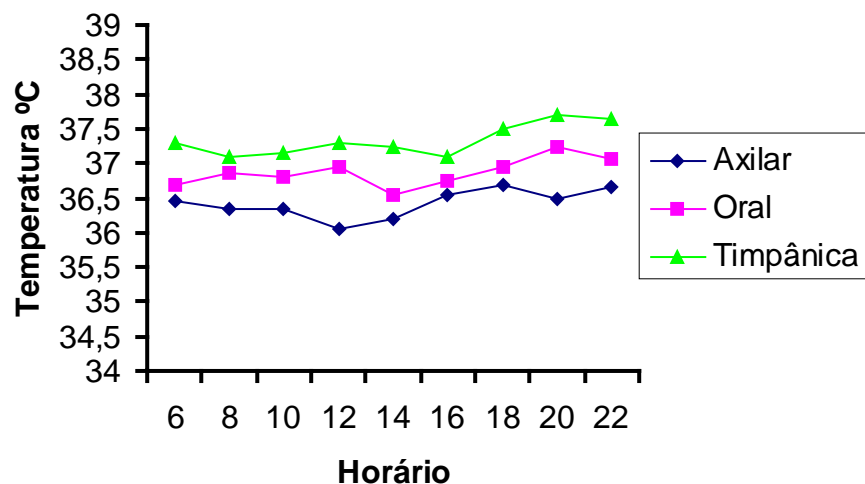
A figura12 ilustra as temperaturas corporais do paciente 4, 63 anos, pode-se verificar que os dados apresentaram uma curva de variabilidade circadiana com valores na primeira medida entre 35,3° a 36,4° C. Nota-se que ao longo dos horários de coleta, em todos os períodos, houve a mesma tendência nas variações entre as temperaturas timpânica e oral que apresentaram dois picos, o primeiro, em torno das 14 horas com temperaturas de 37° C para timpânica e, 36,5° C para a oral e, o segundo, por volta das 20 horas, registrando, respectivamente, 37,1° C e 36,9° C.

A temperatura axilar também apresentou uma curva de variabilidade circadiana, com valores menores e tendência diferenciada no período matutino se comparada às outras temperaturas.



**Figura 12.-** Valores médios das temperaturas, axilar, oral e timpânica paciente 4, Campinas 2004

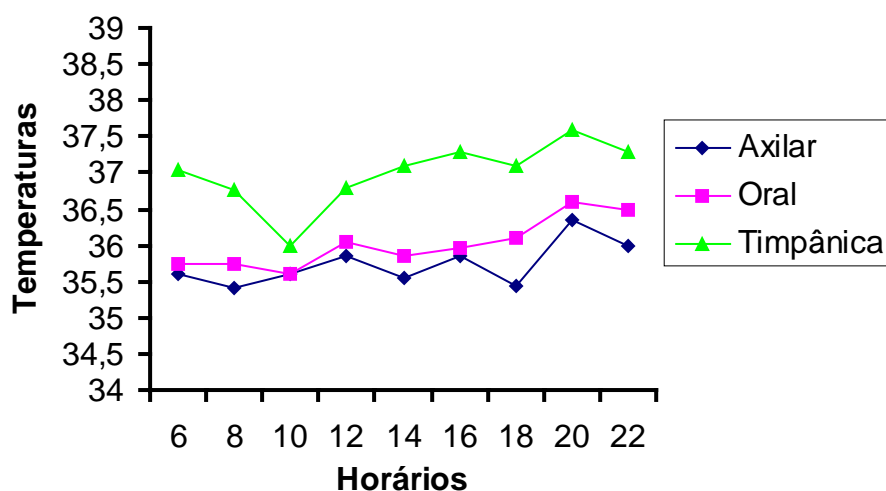
A figura13 ilustra dados do paciente 5, 66 anos, observa-se que os dados apresentaram uma curva de variabilidade circadiana, com as primeiras medidas de 36,5° a 37,3° C. Verifica-se que a temperatura timpânica apresentou medidas mais elevadas. Pode-se ainda observar que durante o período matutino suas medidas foram constantes, apresentando no período vespertino uma diminuição. Por volta das 16 horas a temperatura timpânica elevou-se atingindo o pico em torno das 20 horas de 37,5° C. As temperaturas oral e axilar apresentaram mais oscilações em suas curvas e a temperatura oral manteve medidas maiores quando comparada à temperatura axilar.



**Figura 13** - Valores médios das temperaturas, axilar, oral e timpânica paciente 5, Campinas 2004

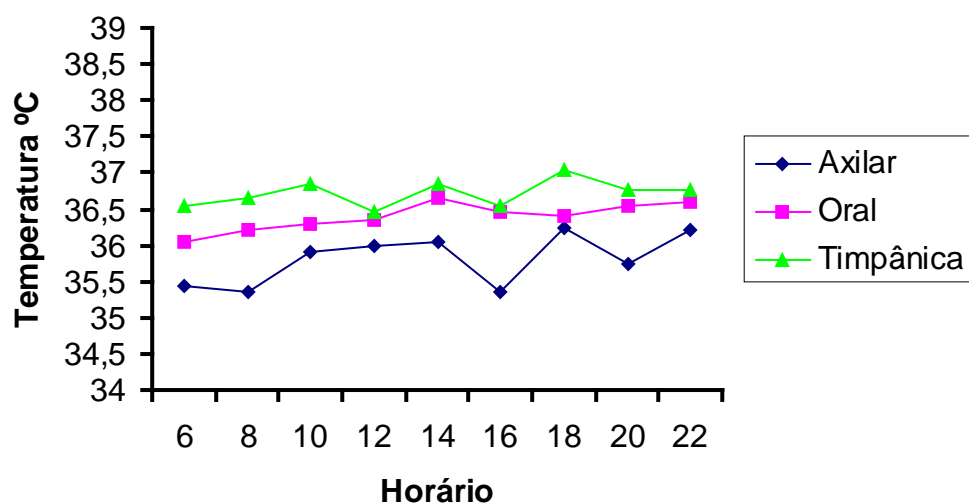
A figura 14 ilustra dados do paciente 6, 43 anos. A temperatura timpânica apresentou valores mais elevados quando comparada às outras temperaturas. Observa-se que a temperatura timpânica, neste paciente, apresentou maior oscilação de suas medidas. No início do período matutino, até às 10 horas, houve a diminuição de seus valores atingindo a mínima de 36° C. A partir das 10 horas, iniciou-se a elevação da temperatura, a qual às 16 horas apresentou nova tendência a diminuição. Por volta das 20 horas seu pico foi 37,5° C.

As temperaturas oral e axilar apresentaram valores menores no período matutino variando de 35,5° a 35,8° C. Durante todos os períodos as duas temperaturas apresentaram similitude em suas curvas. A temperatura axilar por volta das 16 horas tendeu a uma diminuição, ao final desse período elevou-se novamente atingindo pico às 20 horas 36,4° C. A temperatura oral teve menor oscilação de seus valores, e ao final do período vespertino elevou-se atingindo, por volta das 20 horas, o pico foi 36,5° C.



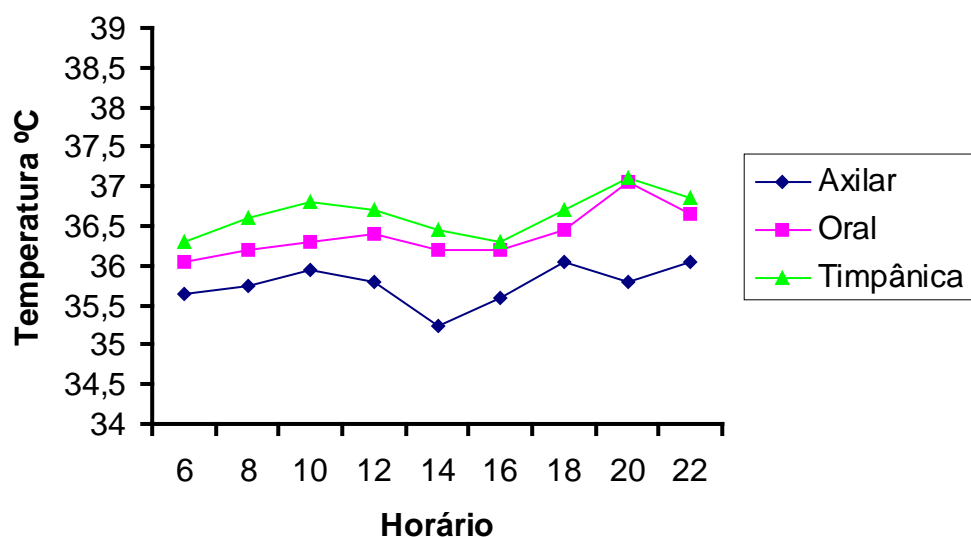
**Figura 14-** Valores médios das temperaturas, axilar, oral e timpânica paciente 6, Campinas, 2004

A figura 15 ilustra os dados do paciente 7, 30 anos. No início da manhã os valores das temperaturas variaram entre 35,5° e 36,5° C. A temperatura timpânica apresentou uma curva do tipo senóide oscilando em torno de 36,5° C, atingindo seu pico de 37° C em torno das 18 horas. A temperatura oral não teve oscilações significativas e teve pico de 36,6° C as 14 e 22 horas. A temperatura axilar apresentou menores valores em relação as timpânica e oral, sendo as oscilações em sua curva as mais significativas. Observa-se que no período noturno, às 20 horas, a temperatura axilar iniciou uma elevação com pico de 36,3° C, por volta das 22 horas, o que não ocorreu com as temperaturas timpânica e oral que permaneceram constantes neste intervalo.



**Figura 15-** Valores médios das temperaturas, axilar, oral e timpânica paciente 7, Campinas 2004

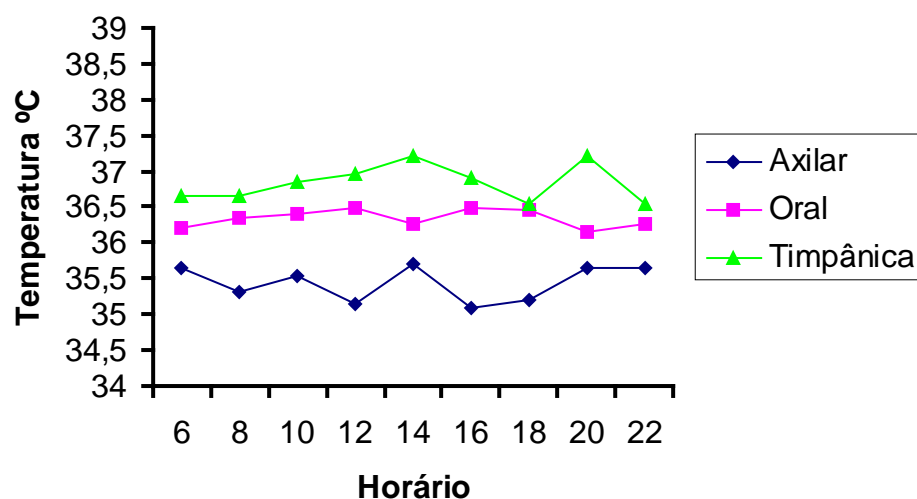
Conforme a figura 16 que ilustra dados do paciente 8, 49 anos. Observa-se que no período matutino a temperatura timpânica atingiu o pico de 36,9° C às 10 horas, houve um retardo em relação a oral, com pico de 36,5° C às 12 horas. No período vespertino as temperaturas timpânica e oral iniciaram elevação atingindo o pico de 37° C às 20 horas. A temperatura axilar também apresentou elevação no período matutino, porém no período vespertino sua variação foi maior que as temperaturas timpânica e oral, apresentando a mínima de 35,4° C às 14 horas. A partir desse horário apresentou dois picos de 35,9° C as 18 e às 22 horas. Todas as temperaturas apresentaram variação ao longo do período de vigília.



**Figura 16-** Valores médios das temperaturas, axilar, oral e timpânica paciente 8, Campinas 2004

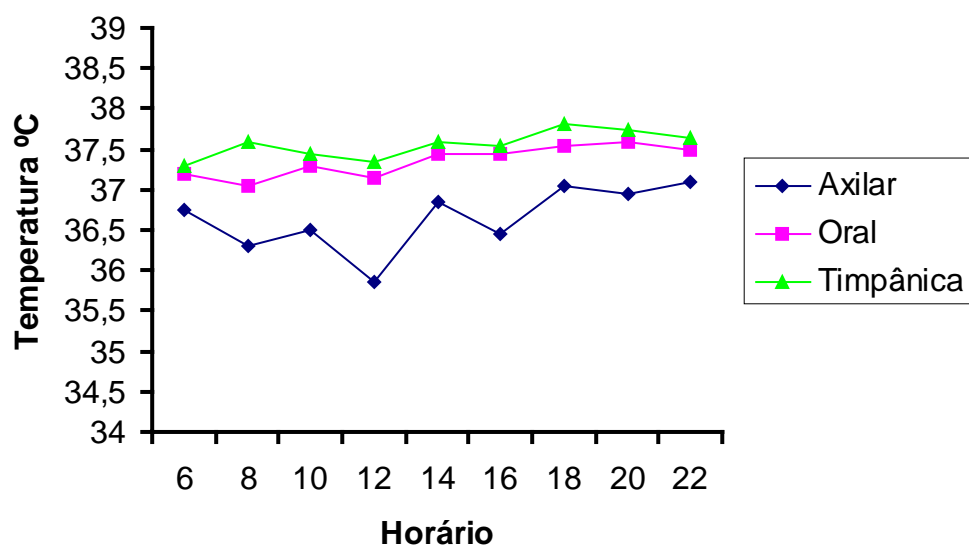
A figura 17 ilustra os dados do paciente 9, 26 anos. Observa-se que as temperaturas timpânica e oral apresentaram mesma tendência em suas curvas até às 12 horas, quando a temperatura timpânica continuou em elevação atingindo pico de 37° C em torno das 12 horas e, a temperatura oral apresentou diminuição no mesmo horário, 36,4° C. A partir das 14 horas houve a inversão das tendências de ambas as temperaturas. Às 18 horas as temperaturas timpânica e oral registraram valores em torno de 36,5° C. Na sequência apresentaram novamente tendências opostas, ou seja, elevação para a timpânica e diminuição para oral. O pico da temperatura timpânica foi de 37° C às 20 horas. A temperatura axilar demonstrou maiores oscilações no período de vigília e seus valores de temperatura foram menores em relação às outras temperaturas.





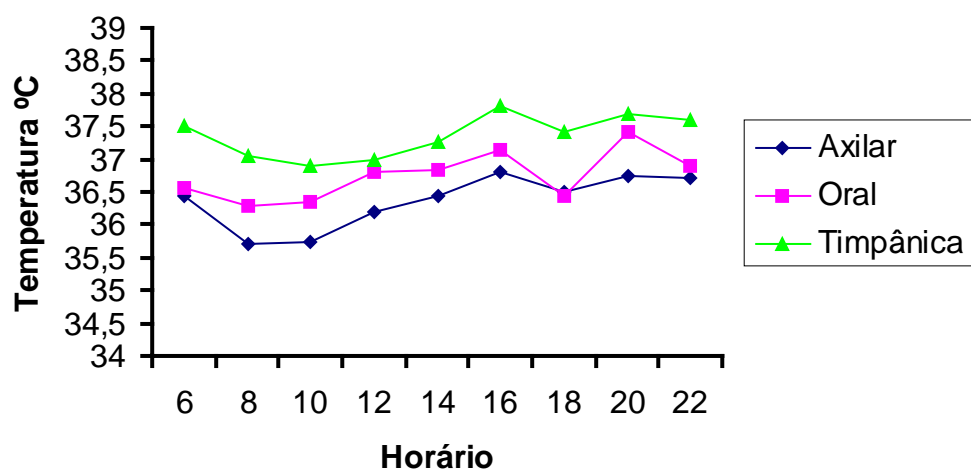
**Figura 17-** Valores médios das temperaturas, axilar, oral e timpânica paciente 9, Campinas 2004

A figura 18 ilustra os dados do paciente 10, 34 anos. Pode-se observar que as curvas das temperaturas timpânica e oral tiveram durante a maior parte do período de vigília tendência aos mesmos padrões, com exceção do período, quando apresentaram tendências opostas de elevação de 37, 2° C até 37,5° C para timpânica e, de diminuição de 37,2° C a 37,1° C para oral. A curva da temperatura axilar apresentou maiores oscilações ao longo do período de vigília com valores maiores no período vespertino e noturno. O pico de 37,7° C da temperatura timpânica ocorreu às 18 horas, o pico de 37,5° C da oral foi às 20 horas, enquanto a temperatura axilar apresentou dois picos de 37° C das 18 e 22 horas.



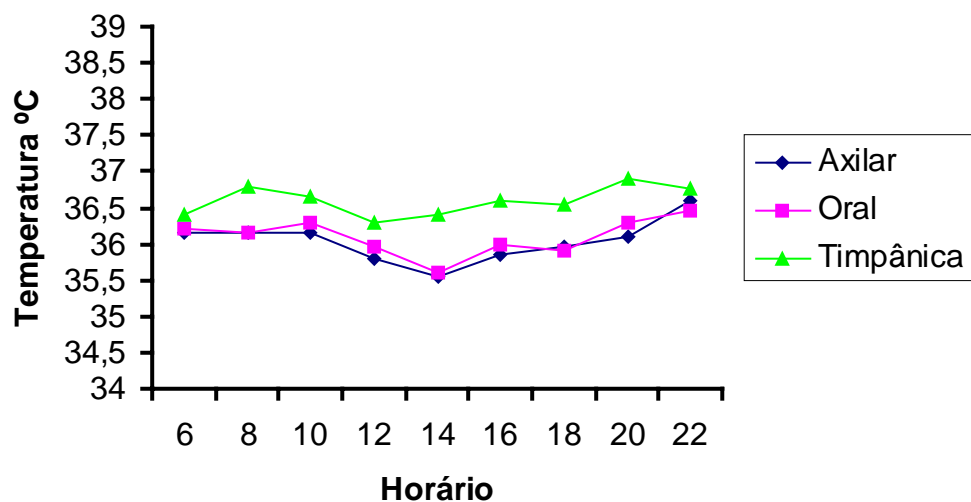
**Figura 18-** Valores médios das temperaturas, axilar, oral e timpânica paciente 10, Campinas 2004

A figura 19, apresenta os dados do paciente 11, 75 anos. Observa-se que todas as temperaturas apresentaram tendência de diminuição no período matutino até às 10 horas, quando iniciaram elevação. No período vespertino todas temperaturas apresentaram elevação até as 16 horas. A partir desse horário todas as temperaturas diminuíram, contudo a temperatura oral registrou a maior variação. Os picos das temperaturas timpânica e axilar no período vespertino, em torno de 16 horas cõas as temperaturas de 37,5° C para a timpânica e 36,5° C para a axilar. A temperatura oral apresentou dois picos às 16 horas 37° C e 20 horas 37,4° C.



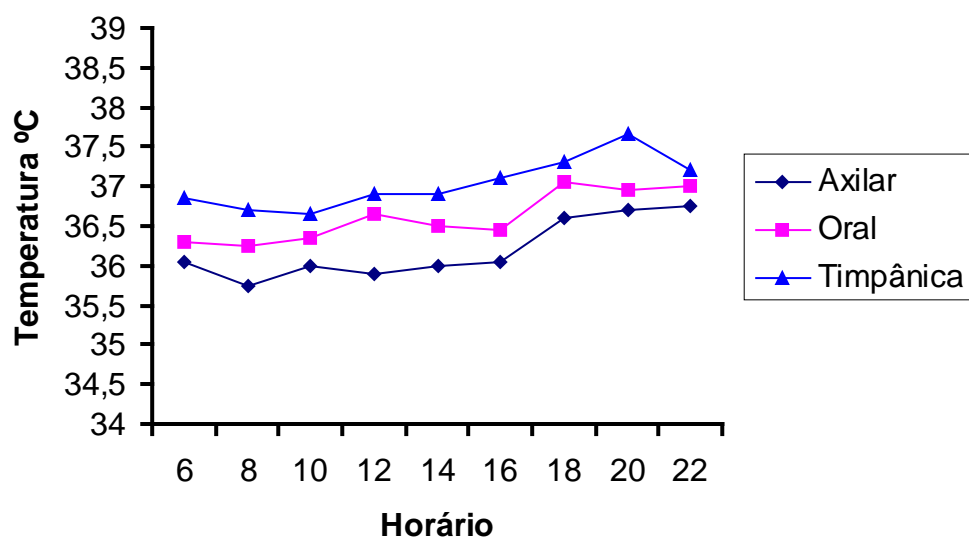
**Figura 19-** Valores médios das temperaturas, axilar, oral e timpânica paciente 11, Campinas 2004

Pode-se observar, na figura 20, que os dados do paciente 12, 71 anos. Nota-se que em todos os horários de coleta as temperaturas oral e axilar apresentaram mesmo padrão em suas curvas, demonstrando variação ao longo do período de vigília com valores menores no início da manhã e os maiores no período noturno. Ambas apresentaram pico às 22 horas de 36,4° C para oral e 36,5 para a axilar. A temperatura timpânica apresentou dois picos, o primeiro em torno das 8 horas de 36,8° C e o segundo as 20 horas de 37° C



**Figura 20-** Valores médios das temperaturas, axilar, oral e timpânica paciente 12, Campinas 2004

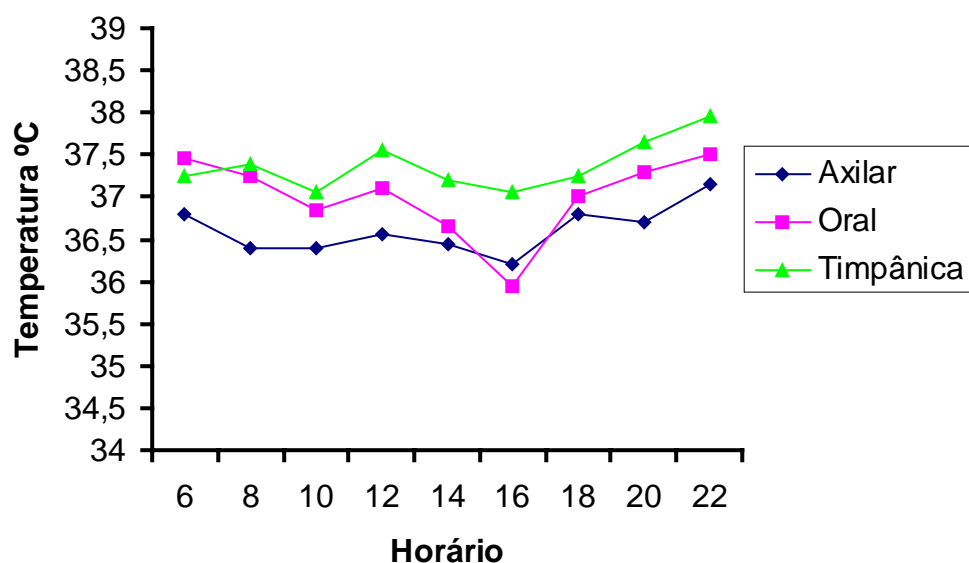
A figura 21 ilustra os dados do paciente 13, 73 anos. No início do período matutino a temperatura timpânica registrava tendência de diminuição, a temperatura oral com tendência de elevação e, a axilar registra diminuição e posterior elevação. A partir das 10 horas a temperatura timpânica apresentou elevação até por volta de 20 horas, quando registrou 37,5° C. A temperatura oral apresentou oscilações, registrando pico de 36,6° C às 12 horas e, 36,9° C às 18 horas. A temperatura axilar registrou oscilações até 12 horas e, a partir desse horário houve elevação, tendência que se manteve até as 22 horas registrando 36,5° C. Sua alteração mais significativa ocorreu após as 16 horas.



**Figura 21 -** Valores médios das temperaturas, axilar, oral e timpânica paciente 13, Campinas 2004

Os dados da figura 22, paciente 14, 48 anos. Nota-se que a temperatura oral apresentou, no início do período matutino, maior que a timpânica. Observou-se que a curva

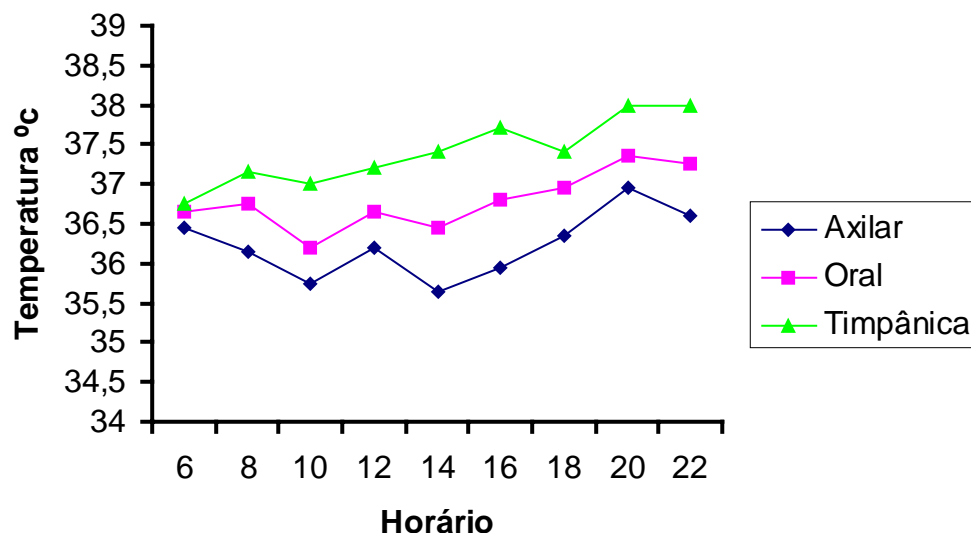
da temperatura oral registrou a maior oscilação; partindo de 37,5° C às 6 horas atingindo 36° C às 16 horas, elevando-se até 37,5° C às 22 horas. Pode-se deduzir que nos períodos matutino e vespertino paciente recebeu estímulos que favoreceram as alterações da fase. A temperatura timpânica apresentou dois picos, registrando ao final do período matutino, em torno das 12 horas, 37,5° C e, 38° C às 22 horas. A temperatura axilar apresentou oscilações discretas nos períodos matutino e vespertino elevando-se de 16 às 22 horas valores de 36,3° C até 37,2° C.



**Figura 22** - Valores médios das temperaturas, axilar, oral e timpânica paciente 14, Campinas 2004

A figura 23 apresenta os dados das temperaturas do sujeito 15, 64 anos. Nota-se que a temperatura timpânica e oral apresentaram oscilações em suas curvas de variabilidade circadiana até as 12 horas. A partir desse horário até as 16 horas a temperatura timpânica elevou-se a 37,5° C, registrando seu primeiro pico. Entre 18 e 20 horas apresentou sua maior oscilação, elevando-se até seu segundo pico de 38° C. A temperatura oral mantém oscilação até às 14 horas e, a partir desse horário eleva-se atingindo o pico de 37,5° C às

20 horas. A temperatura axilar no início do período matutino apresentou tendência de diminuição e, das 10 às 14 horas apresentou oscilação. Durante o período vespertino ocorreu elevação da temperatura que atingiu às 20 horas o pico de 36,6° C diminuindo às 22 horas.



**Figura 23** - Valores médios das temperaturas, axilar, oral e timpânica paciente 15, Campinas 2004

Conforme análise dos dados realizados, foram observadas medidas distintas entre os termômetros, portanto, se fez necessário analisar as médias desses termômetros para avaliar as diferenças entre eles, usando Teste de *Tukey*, para comparações múltiplas.

Considerando os métodos estatísticos aplicados, observou-se que entre as médias dos termômetros a análise de variância mostrou que houve diferença significativa,  $p\text{-value} = 0,0001 < \alpha = 0,05$ . Conforme o teste de *Tukey* mostrou que houve diferença significativa entre as médias das temperaturas, sendo que o termômetro timpânico registrou valor de 37,0° C obtendo uma média maior em relação aos outros termômetros, enquanto o oral registrou o valor de 36,5° C e para o axilar foi de 36,0° C.

Para avaliar a diferença entre as médias das temperaturas dos horários medidos pelos termômetros oral, timpânico e axilar, a análise de variância mostrou que houve diferença significativa entre as médias dos horários ao nível de significância de 0,05, ou seja,  $p\text{-value} = 0,0001 < \alpha = 0,05$ . Aplicando o teste de *Tukey* tivemos diferença significativa das médias das temperaturas nos horários do período matutino e vespertino, ou seja, dos horários entre 6:00 - 18 horas com temperaturas em 36,4° a 36,6° C e, nos horários do período noturno, entre as 20 e 22 horas de 36,8° C de significância  $\alpha = 0,05$ .

Comparando as médias gerais das temperaturas dos termômetros sem considerar os horários de medidas, a análise de variância mostrou que houve diferença significativa entre os valores da temperatura  $p\text{-value} = 0,0001 < \alpha = 0,05$ . Para o teste de *Tukey* mostrou que houve diferença significativa entre as médias das temperaturas dos termômetros timpânico (37,3° C), oral (36,8° C) e o axilar (36,3° C) com significância  $\alpha = 0,05$ .

Avaliando as médias dos horários medidos pelos termômetros no período noturno pode-se observar que não houve diferença significativa entre os horários medidos no período noturno com  $p\text{-value} = 0,8 > \alpha = 0,05$ . Considerando o teste de *Tukey* mostrou que não houve diferença significativa entre as médias dos horários das temperaturas no período noturno, ou seja, as 20 e às 22 horas foram 36,8° C ao nível de significância de  $\alpha = 0,05$ .

Em relação às médias entre as temperaturas dos termômetros oral, axilar e timpânico, no período noturno houve uma diferença significativa entre as médias conforme a análise de variância com  $p\text{-value} = 0,0001 < \alpha = 0,05$ . O teste de *Tukey* também mostrou que houve diferença significativa entre as médias das temperaturas dos termômetros no período noturno ao nível de significância  $\alpha = 0,05$ .

Comparando agora as médias dos termômetros axilar, oral e timpânico nos períodos matutino e vespertino, encontrou-se pela análise de variância diferença significativa entre as médias desses períodos com  $p\text{-value} = 0,0001 < \alpha = 0,05$ . De acordo com o teste de *Tukey* houve também uma diferença significativa entre as médias dos termômetros nos períodos matutino e vespertino ao nível de significância  $\alpha = 0,05$ .

Com referência aos dados de De Martino & Simões (2003), os resultados mostraram que não houve diferença significativa entre as temperaturas timpânica, medidas em cada conduto auditivo, e a temperatura oral ( $p = 0,0001$ -Wilcoxon). A temperatura timpânica medida em relação aos ângulos anterior e posterior de cada conduto auditivo apresentou diferença estatisticamente significativa. Estes achados confirmam relatos da literatura que consideram as temperaturas oral e timpânica como um método apropriado para se verificar as oscilações corporais, principalmente quando consideramos as medidas em crianças.

Outro ponto pertinente é a utilização da técnica correta do termômetro timpânico, assim evita-se erros em suas medidas. TERNDRUP & RAJK (1992) mostraram em seus estudos a importância do uso da mão de maior destreza na coleta das temperaturas, pois através dela se realiza a retração correta do ouvido, diminuindo a probabilidade de contaminação do canal auditivo, que pode apresentar risco e causar resultado como valor falsamente baixo, também observado e confirmado nesse estudo.

GIULIANO *et al.*, (2000) mostraram em seu estudo uma comparação entre o termômetro timpânico e o oral. Para realizar a medida timpânica foram usados dois tipos de marcas *Thermoscan* e o *Genius II* e para o oral usou-se o *Suretemp*. Em suas análises observou-se que o termômetro *Thermoscan* diferiu do termômetro *Genius II* e também do termômetro oral *Suretemp* com valores de  $p\text{-value} < 0,001$  ou seja, havendo diferença estatística significativa entre eles. Os autores também apontaram alguns fatores que podem afetar a exatidão das medidas da temperatura timpânica como método de escolha, sugerindo a utilização da mão de destreza para sua realização, técnica do operador, fatores de calibração, característica do paciente e fatores ambientais. Para este último, WEISS *et al.*, (1995) apontaram que a temperatura ambiente não interfere nas medidas do termômetro timpânico. Portanto, esse estudo demonstrou diferença estatística significativa entre os termômetros timpânico e oral com  $p\text{-value} = 0,0001 < \alpha = 0,05$ .

ROBB & SHAHAB (2001) compararam as temperaturas axilares e timpânicas em ambos ouvidos, em crianças com diagnóstico de otite média. Utilizado uma análise de teste pareado demonstraram que a temperatura timpânica bilateral e axilar não foram



consideradas estatisticamente diferentes ao nível de significância  $\alpha=0,05$ . Contudo, usando a análise de correlação de *Pearson*, houve correlação positiva entre as temperaturas timpânicas bilaterais. Este estudo mostrou que pelo emprego da análise de variância realizada para as médias entre os termômetros houve diferença significativa entre eles  $p\text{-value}=0,0001 < \alpha=0,05$ . E pelo teste de comparação múltipla *Tukey* observou-se que houve diferença estatisticamente significativa entre as médias dos termômetros demonstrando que o termômetro timpânico anterior (TTA) > termômetro oral (TO) > termômetro axilar (TAX).

O estudo de MANIAN & GRIESENHAUER (1998) comparou o termômetro eletrônico e de vidro mercúrio pela medida oral e timpânica. Verificou-se por fim, não haver diferença estatística significativa entre eles. Neste trabalho foi encontrado resultado distinto, tendo diferença estatística significativa entre os termômetros.

KOCOGLU *et al.*, (2002) mostraram em sua pesquisa, a comparação entre as médias da temperatura axilar, timpânica e retal, demonstrando que houve diferença estatística significativa entre elas com  $p\text{-value}<0,01$ . Analisando este dado, nesse estudo observou-se que também houve diferença estatística significativa entre o termômetro timpânico e axilar  $p\text{-value}=0,0001 < \alpha=0,05$ .

VAN STAAIJ *et al.*, (2003) fizeram uma comparação entre a temperatura timpânica bilateral e retal, que demonstrou não haver diferença estatisticamente significativa entre as temperaturas com  $p\text{-value}=0,98 > \alpha=0,05$ . Empregando o coeficiente de correlação *Spearman* mostrou que os dados são altamente correlacionados  $\rho=0,93$ . Comparando as temperaturas, neste estudo observou-se que houve diferença estatística significativa entre as médias dos termômetros TTA > TO > TAX com  $p\text{-value}=0,0001 < \alpha=0,5$ . Neste caso o pesquisador usou a temperatura retal, como método comparativo, lembrando que esta não sofre influências da temperatura ambiente, já neste estudo optou-se pela temperatura oral como método comparativo, pois ela é o segundo método de escolha para pesquisas abrangendo a temperatura corporal.

THOMAS *et al.*, (2004) realizaram estudos nesse âmbito, com o objetivo de avaliar as temperaturas axilares, da pele em região torácica e teve como método

comparativo à temperatura retal em mulheres. Observou-se que as medidas axilares e torácicas, apresentaram valores inferiores em relação a retal. Os pesquisadores usaram essas mesmas medidas também para avaliar a ritmicidade circadiana. A média da acrofase para o ritmo circadiano foi observada às 16 horas e 12 minutos para a temperatura retal e em 18 h e 57 para a temperatura axilar, demonstrando uma diferença de 2 h e 45, conforme ilustrado no primeiro estudo. No segundo estudo, a média da acrofase ocorreu às 15 h e 05 para a retal e 3 h e 05 para a temperatura torácica, apresentando uma diferença de 12 h. Contudo, os pesquisadores desaconselham o uso da temperatura axilar e torácica para pesquisas que necessitem de longo tempo de coleta. Comparando com esse estudo também se observou que a temperatura axilar apresentou maiores oscilações e valores menores quando comparado aos outros métodos de medida.

HANNEMAN (2001) estudou o ritmo circadiano e observou que os fatores endógenos e exógenos influenciavam na ritmicidade circadiana. A pesquisadora mostra que a modificação no fator exógeno reflete alterações na ritmicidade circadiana nos humanos, também lembra que o ciclo de doenças influencia a parte endógena neles. Segundo a autora, se faz necessária atenção neste campo, pois fatores como doença e estímulos ambientais alteram a ritmicidade circadiana nos indivíduos. Um outro estudo confirmou os achados sobre esses estímulos, como foi proposto por HOLTZCLAW (2001). Este afirma que as doenças, como exemplo o câncer, modificam a ritmicidade do paciente, e também aborda a importância dos efeitos das drogas nas patologias, a fim de obter melhores resultados nos tratamentos propostos. Essa observação serviu de análise nesse estudo, pois alguns pacientes apresentaram mudanças em suas ritmicidades circadianas que podem ser resultado desses fatores.

## ***5- CONCLUSÕES***

Identificou-se neste estudo que as medidas realizadas com o termômetro timpânico mostraram temperaturas mais elevadas em relação aos outros tipos de termômetros utilizados (oral e axilar), confirmando literaturas internacionais.

Percebeu-se também que não há parâmetros de faixa de temperatura definindo estado febril para o termômetro timpânico, portanto novos estudos devem abordar esse achado e propor uma nova pesquisa com amostra de pacientes febris para determinar faixas de hipertermia.

Verificou-se que o emprego do termômetro timpânico pode demonstrar curva similar de ritmicidade circadiana, encontradas pela medida do termômetro oral durante o período de vigília. Concluiu-se que o termômetro timpânico pode ser usado como equipamento de medida em novos estudos, sendo o conduto auditivo o local indicado pela proximidade dessa região com o centro controlador da temperatura: o hipotálamo.

Logo, sugere-se que equipes de enfermagem ampliem o uso do termômetro timpânico, o qual será de extrema valia principalmente quanto ao tempo de medida, nas unidades de atendimento de Emergências e clínicas pediátricas.

Quanto ao termômetro axilar, observa-se a necessidade de precauções em seu uso devido as maiores variações em suas curvas, confirmando achados em referências internacionais que o aboliram.

## ***6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS***

AFECHÉ, S.C. Conceitos fundamentais da ritmicidade biológica. In: MARQUES, N., MENNA BARRETO, L. (org.) **Cronobiologia: princípios e aplicações**. São Paulo. Editora da Universidade de São Paulo, 1997.

ANGERAMI, E.L.S. Estudo da temperatura corporal, medida na axila para estabelecer limites da classificação do normal, em colegas do sexo feminino. **Rev Bras Enf**, 24 (1-2): 17-26, 1971.

ATKINSON, L.D.; MURRAY, M.E. Necessidade de manutenção da temperatura. In: **Fundamentos de enfermagem introdução ao processo de enfermagem**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1989. p. 344-78.

ASCHOFF, J. Exogeneous and endogeneous components in circadian rhythms. **Spring Harbor Symp Quant Biol**, 25: 11-28, 1960.

BALDY, J.L.S. Diagnóstico clínico síndrome infecciosa. In: AMATO NETO, V., BALDY, J.L.S. **Doenças transmissíveis**. 3º ed., São Paulo: Sarvier, 1991. p. 91-99.

BERNARDO, L.M.; HENKER, R.; O'CONNOR, J. Temperature measurement in pediatric trauma patients: A comparison of thermometry and measurement routes. **J Emerg Nurs**, 25: 327-9, 1999.

CASCETTA, F. An evaluation of the performance of an infrared tympanic thermometer. **Measurement**, 16: 239-46, 1995.

CHAMBERLAIN, J.M.; TERNDROP, T.E.; ALEXANDER, D.T.; SILVERSTONE, F.A.; WOLF-KLEIN, G.; O'DONNELL, R. et al. Determination of normal ear temperature with an infrared emission detection thermometer. **Ann Emerg Med**, 25: 15-20, 1995.

CHAUD, M.N.; PETERLINI, M.A.S.; HARADA, M.J.C.S.; PEREIRA, S.R. **O cotidiano da prática de enfermagem pediátrica**. São Paulo: Ateneu, 1999. p. 89-91.

CIPPOLA-NETO, J., MARQUES, N., MENNA BARRETO, L. S. (ed). **Introdução ao estudo da cronobiologia**. São Paulo: EDUSP/ICONE, 1988.

CIPOLLA-NETO, J.; MENNA BARRETO, L.; MARQUES, N.; AFECHÉ, S.C.; BENEDITO-SILVA, A. A. Cronobiologia do ciclo vigília-sono. In: **Reimão, R. (ed.) Sono, aspectos atuais**. São Paulo: Sarvier, 1996.

CRAIG, J.V.; LANCASTER, G.A.; TAYLOR, S.; WILLIAMSON, P.R.; SMYTH, R.L. Infrared ear thermometry compared with rectal thermometry in children: a systematic review. **Lancet**, 360: 603-09, 2002.

DE MARTINO, M.M.F. **Estudo da variabilidade circadiana da temperatura oral, do ciclo vigília-sono e de testes psicofisiológicos de enfermeiras em diferentes turnos de trabalho**. Campinas, 1996. (Doutorado) Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.

DE MARTINO, M.M.F.; SIMÕES, A.L.B. A comparative study of tympanic and oral temperatures in healthy adults. **Rev Ciênc Med**, 12 (2): 115-21, abr / jun, 2003.

DOYLE, F.; ZEHNER, W.J.; TERNDROP, T.E. The effect of ambient temperature extremes on tympanic and oral temperatures. **Am J Emerg Med**, 10 (4): 285-9, 1992.

GILBERT, M.; BARTON, A.J.; COUNSELL, C.M. Comparison of oral and tympanic temperatures in adult surgical patients. **Appl Nurs Res**, 15 (1): 42-47, 2002.

GIULIANO, K.K.; GIULIANO, A.J.; SCOTT, S.S.; MACLACHLAN, E.; PYSZNIK, E.; ELLIOT, S. et al. Temperature measurement in critically ill adults: a comparison of tympanic and oral methods. **Am J Crit Care**, 9 (4): 254-60, 2000.

GREENLEAF, J.E.; CASTLE, B.L. External auditory canal temperature as an estimate of core temperature. **J Appl Physiol**, 32 (2): 194-8, 1972.

GROSSMAN, V.G.A. Defying circadian rhythm: the emergency nurse and the night shift. **Clin. Art.**, 23 (6): 604-07, 1997.

GUYTON, A.C. Temperatura corporal e regulação térmica. In: **Fisiologia humana**. 6º ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. p. 443-454.

HALBERG, F., CARADENTE, F., CORNÉLISSEN, G., KATINAS, G.S. "Glossary of chronobiology". **Cronobiologia**, 4 Suppl. 1, 1-189, 1977.

HANNEMAM, S.K. Measuring circadian temperature rhythm. **Biol. Res. Nurs.**, 2 (4): 236-48, 2001.

HOFFMAN, C.; BOYD, M.; BRIERE, B.; LOOS, F.; NORTON, P.J. Evalution of three brands of tympanic thermometer. **Can J Nurs Res**, 31 (1): 131-33, 1999.

HOLTZCLAW, B.J. Circadian rhythmicity and homeostatic stability in thermoregulation. **Biol. Res. Nurs.**, 2 (4): 221-35, 2001.

HUNGRIA, H. Anatomia. In: **Otorrinolaringologia**. 7º ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 1995 a. p. 243-54.

HUNGRIA, H. Semiologia da audição. Impedanciometria. audiometria. eletroencefálica. otoemissões. In: **Otorrinolaringologia**. 7º ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 1995 b. p. 268-96.

JENSEN, B.N.; JENSEN, F.S.; MADSEN, S.N.; LOSSL, K. Accuracy of digital tympanic, oral, axillary, and rectal thermometers compared with standard rectal mercury thermometers. **Eur J Surg**, 166: 848-51, 2000.

KOCOGLU, H.; GOKSU, S.; ISIK, M.; AKTURK, Z.; BAYAZIT, Y.A. Infrared tympanic thermometer can accurately measure the body temperature in children in an emergency room setting. **Int J Pediatr Otorhinolaryngol**, 65: 39-43, 2002.

MACHADO, A.B.M. Vascularização do sistema nervoso central e barreiras encefálicas. In: **Neuroanatomia funcional**. 2º ed., São Paulo: Atheneu, 1993 a. p. 87-100.

MACHADO, A.B.M. Estrutura e função do hipotálamo. In: **Neuroanatomia funcional**. 2º ed., São Paulo: Atheneu, 1993 b. p. 229-36.

MAMEDE, M.V.; CARVALHO, E.C.; CUNHA, A.M.P. **Técnicas de enfermagem**. São Paulo: Savier, 1981. p. 50-63.



MANGABEIRA-ALBERNAZ, P. (col.) Como se examina o aparelho auditivo. In: **Otorrinolaringologia prática**. 9º ed., São Paulo: Sarvier, 1973. p. 33-8.

MANIAN, F.A.; GRIESENAUER, S. Lack of agreement between tympanic and oral temperature measurements in adult hospitalized patients. **Am J Infect Control**, 26: 428-30, 1998.

MARIAK, Z.; WHITE, M.D.; LYSON, T.; LEWKO, J. Tympanic temperature reflects intracranial temperature changes in humans. **Eur J Physiol**, 446: 279-84, 2003.

MARQUES, M.D.; VAL, F.C. Evolução da ritmicidade biológica. In: MARQUES, N.; MENNA BARRETO, L. **Cronobiologia: princípios e aplicações**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1997. cap. 3, p. 45-84.

MARQUES, N.; MENNA BARRETO, L. (org.) **Cronobiologia: princípios e aplicações**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1997.

MENNA BARRETO, L. S.; FORTUNATO, G. O que é cronobiologia? In: MARQUES, N., MENNA BARRETO, L. (org) **Cronobiologia: princípios e aplicações**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1997.

MONK, T.H. The relationship of chronobiology to sleep schedules and performance demands. **Work & Stress**. 4 (3): 227-36, 1990.

NOBACK, C.R.; STROMINGER, N. L.; DEMAREST, R.J. Circulação sanguínea. In: **Neuroanatomia estrutura e função do sistema nervoso humano**. 5º ed., São Paulo: Premier, 1999 a. p. 59-65.

NOBACK, C.R.; STROMINGER, N. L.; DEMAREST, R.J. Hipotálamo. In: **Neuroanatomia estrutura e função do sistema nervoso humano**. 5º ed., São Paulo: Premier, 1999 b. p. 295-309.

O'BRIEN, L.D.; ROGERS, R.I.; HOLDEN, W.; JACOBS, I.; MELLETT, S.; WALL, J.I. et.al. The accuracy of oral predictive and infrared emission detection tympanic thermometers in an emergency department setting. **Acad Emerg Med**, 7 (9): 1061-64, 2000.

RABINOWITZ, R.P.; COOKSON, S.T.; WASSERMAN, S.S.; MACKOWIAK, P.A. Effects of anatomic site, oral stimulation, and body position on estimates of body temperature. **Arch Intern Med**, 156 (8): 777-80, 1996.

REINBERG, A. & SMOLENSKY, M., H. Introduction of chronobiology. In: Biological rhythms and medicine: celular, metabolic physiopathologic and pharmacologic aspects. **New York, Springer Verbag**, 1983, cap. 1.

ROOB, P.J.; SHAHAB, R. Infrared transtympanic temperature measurement and otitis media with effusion. **Int J Pediatr Otorhinolaryngol**, 59: 195-200, 2001.

ROTENBERG, L.; MARQUES, N.; MENNA-BARRETO, L. Desenvolvimento da cronobiologia. In: MARQUES, N.; MENNA-BARRETO, L. **Cronobiologia: princípios e aplicações**. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 1997. cap. 2, p. 23-44.

SCOTT, A.J. Shift work and health. **Occupational and Environmental Medicine**. 27 (4): 1057-78, 2000.

SMELTZER, S.C.; BARE, B.G. Ritmos humanos na saúde e na doença. In: **Tratado de enfermagem médico-cirúrgica**. 7º ed., Rio de janeiro: Guanabara Koogan, 1994. p. 229-43. v.1

STAVEM, K.; SAXHOLM, H.; SMITH-ERICHSEN, N. Accuracy of infrared ear thermometry in adult patients. **Int Care Med**, 23: 100-5, 1997.

SUND- LEVANDER, M.; FORSBERG, C.; WAHREN, L.K. Normal oral, rectal, tympanic and axillary body temperature in adult men and women: a sistematic literature review. **Scand J Caring Sci**, 16: 122-28, 2002.

TERNDRUP, T.E.; ALLEGRA, J.R.; KEALY, J.A. A comparison of oral, rectal, and tympanic membrane-derived temperature changes after ingestion of liquids and smoking. **Am J Emerg Med**, 7 (2): 150-54, 1989.

TERNDRUP, T.E.; MILEWSKI, A. The performance of two tympanic thermometers in a pediatric emergency department. **Clin Pediatr**, Suppl, 18-23, 1991.

TERNDRUP, T.E.; RAJK, J. Impact of operator technique and device on infrared emission detection tympanic thermometry. **J Emerg Med**, 10: 683-87, 1992.

THOMAS, K.A.; BURR, R.; WANG, S.Y.; LENTZ, M.J.; SHAVER, J. Axxilary and thoracic skin temperatures poorly comparable to core body temperature circadian rhythm: results from 2 adult populations. **Biol Res Nurs**, 5 (3): 187-94, 2004.

TOMKINSON, A.; ROBLIN, D.G.; QUINE, S.M.; FLANAGAN, P. Tympanic thermometry and minor ear surgery. **J Laryngol Otol**, 110: 454-55, 1996.

USNLM. UNITED STATES NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE. **Medical Encyclopedia-Ear** **Anatomy** Disponível em:  
[http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/encyclopedia\\_E-Ep.htm](http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/encyclopedia_E-Ep.htm). Acesso em  
12 out. 2003

VAN-STAAIJ, B.K.; ROVERS, M.M.; SCHILDER, A.G.; HOES, A.W. Accuracy and feasibility of daily infrared tympanic membrane temperature measurements in the identification of fever in children. **Int J Pediatr Otorhinolaryngol**, 67: 1091-97, 2003.

VARNEY, S.M.; MANTHEY, D.E.; CULPEPPER, V.E.; CREEDON JR, J.F. A comparison of oral, and rectal temperature measurement in the elderly. **J Emerg Med**, 22 (2): 153-7, 2002.

YARON, M.; LOWENSTEIN, S.R.; MCLAIN, J.K. Measuring the accuracy of the infrared tympanic thermometer: correlation does not signify agreement. **J Emerg Med**, 13 (5): 671-21, 1995.

YETMAN, R.J.; COODY, D.K.; WEST, M.S.; MONTGOMERY, D.; BROWN, M. Comparison of temperature measurements by an aural infrared thermometer with measurements by traditional rectal and axillary techniques. **J Pediatr**, 122 (5): 769-73, 1993.

YOUNG, P.A.; YOUNG, P.H. O hipotálamo: desequilíbrio vegetativo e endócrino. In: **Bases da neuroanatomia clínica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997 a. p. 167-71.

YOUNG, P.A.; YOUNG, P.H. A vascularização do sistema nervoso central: O acidente vascular. In: **Bases da neuroanatomia clínica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997 b. p. 185-96.

WEISS, S.J.; HANHART, E.J.; MCBRIDE, R.; JOHNSON, H.; DENNINGHOF, K.; JOHNSON, W.D. Tympanic membrane thermometry in the care of out-of-hospital patients. **Ann Emerg Med**, 25 (1): 41-7, 1995.

WILSON, R.D.; KNAPP, C.; TRABER, D.L.; PRIANO, L.L. Tympanic thermography: A clinical and research evaluation of a new technic. **South Med J**, 64 (12): 1452-55, 1971.

## ***7- APÊNDICES***

**Planilha de Coleta de Dados de Temperatura Corporal**

HC:\_\_\_\_\_Leito: \_\_

<b>Horário</b>	<b>T.T.A.</b>	<b>T.O.</b>	<b>T. Ax.</b>	<b>T. Amb.</b>
6:00				
8:00				
10:00				
12:00				
14:00				
16:00				
18:00				
20:00				
22:00				

<b>Horário</b>	<b>T.T.A.</b>	<b>T.O.</b>	<b>T. Ax.</b>	<b>T. Amb.</b>
6:00				
8:00				
10:00				
12:00				
14:00				
16:00				
18:00				
20:00				
22:00				

**Planilha de Coleta de Dados de Temperatura Corporal**

*Paciente 1*

<b>Horário</b>	<b>T.T.A.</b>	<b>T.O.</b>	<b>T. Ax.</b>	<b>T. Amb.</b>
6:00	37,2	36,4	36,3	26,4
8:00	36,9	36,8	35,7	
10:00	36,9	37,0	35,1	
12:00	37,3	36,9	36,1	
14:00	37,6	37,2	36,8	27,3
16:00	37,9	37,4	36,4	
18:00	37,2	36,9	37,1	
20:00	38,4	37,8	37,7	27,0
22:00	37,7	37,3	37,1	



<b>Horário</b>	<b>T.T.A.</b>	<b>T.O.</b>	<b>T. Ax.</b>	<b>T. Amb.</b>
6:00	37,0	36,9	36,6	27,5
8:00	37,1	37,1	36,0	
10:00	37,0	36,9	35,8	
12:00	36,8	36,6	35,6	
14:00	36,8	36,4	35,6	27,1
16:00	37,5	37,5	35,5	
18:00	37,7	37,5	36,8	
20:00	37,6	37,6	36,1	27,0
22:00	38,4	37,8	37,0	

## Planilha de Coleta de Dados de Temperatura Corporal

*Paciente 2*

<b>Horário</b>	<b>T.T.A.</b>	<b>T.O.</b>	<b>T. Ax.</b>	<b>T. Amb.</b>
6:00	36,7	36,7	36,6	26,7
8:00	37,4	36,8	36,7	
10:00	37,3	36,8	36,5	
12:00	37,8	36,3	36,0	
14:00	37,4	36,7	36,5	27,6
16:00	37,4	36,5	36,2	
18:00	36,8	36,2	36,0	
20:00	37,8	36,8	36,7	27,6
22:00	37,7	37,1	36,7	

<b>Horário</b>	<b>T.T.A.</b>	<b>T.O.</b>	<b>T. Ax.</b>	<b>T. Amb.</b>
6:00	37,6	37,2	37,1	27,4
8:00	37,6	36,8	36,7	
10:00	37,8	37,0	37,1	
12:00	37,5	36,8	36,7	
14:00	37,9	37,0	36,7	27,1
16:00	37,7	37,1	37,0	
18:00	38,2	37,2	37,1	
20:00	38,5	37,5	37,2	27,0
22:00	38,1	37,3	37,1	

## Planilha de Coleta de Dados de Temperatura Corporal

*Paciente 3*

Horário	T.T.A.	T.O.	T. Ax.	T. Amb.
6:00	37,1	36,8	36,1	25,6
8:00	36,7	36,8	36,2	
10:00	36,6	36,0	35,4	
12:00	36,5	36,3	35,8	
14:00	36,6	36,2	36,0	26,6
16:00	36,5	36,0	35,8	
18:00	36,0	36,0	35,3	
20:00	33,6	33,6	33,1	26,4
22:00	34,4	34,2	34,0	

<b>Horário</b>	<b>T.T.A.</b>	<b>T.O.</b>	<b>T. Ax.</b>	<b>T. Amb.</b>
6:00	36,7	36,6	36,3	26,6
8:00	36,7	36,5	36,2	
10:00	36,0	36,0	35,6	
12:00	36,0	35,9	35,6	
14:00	35,8	35,7	35,0	27,9
16:00	35,7	35,6	35,4	
18:00	35,9	36,3	35,9	
20:00	36,8	36,4	36,1	27,8
22:00	36,7	36,0	35,8	

## Planilha de Coleta de Dados de Temperatura Corporal

*Paciente 4*

Horário	T.T.A.	T.O.	T. Ax.	T. Amb.
6:00	37,0	36,7	35,7	26,4
8:00	37,3	36,5	35,3	
10:00	37,0	36,4	35,6	
12:00	36,8	36,0	35,6	
14:00	36,4	36,0	35,5	26,8
16:00	36,0	35,8	34,5	
18:00	36,6	36,1	34,7	
20:00	37,0	36,5	35,7	
22:00	36,8	36,3	35,6	

<b>Horário</b>	<b>T.T.A.</b>	<b>T.O.</b>	<b>T. Ax.</b>	<b>T. Amb.</b>
6:00	36,0	35,6	35,1	25,7
8:00	36,4	36,2	35,1	
10:00	36,6	36,0	35,8	
12:00	36,0	35,6	35,3	
14:00	37,6	36,9	36,7	27,3
16:00	36,7	36,0	35,7	
18:00	36,3	36,2	35,7	
20:00	37,5	37,3	36,9	26,0
22:00	37,4	36,9	36,2	

## Planilha de Coleta de Dados de Temperatura Corporal

*Paciente 5*

<b>Horário</b>	<b>T.T.A.</b>	<b>T.O.</b>	<b>T. Ax.</b>	<b>T. Amb.</b>
6:00	37,1	36,8	36,5	25,6
8:00	37,1	36,7	36,2	
10:00	37,3	36,7	36,4	
12:00	37,7	37,0	36,4	
14:00	37,7	36,6	36,4	26,6
16:00	37,4	37,1	36,9	
18:00	37,6	37,0	36,8	
20:00	37,5	37,3	36,8	26,4
22:00	37,8	37,0	36,7	



<b>Horário</b>	<b>T.T.A.</b>	<b>T.O.</b>	<b>T. Ax.</b>	<b>T. Amb.</b>
6:00	37,5	36,6	36,4	26,6
8:00	37,1	37,0	36,5	
10:00	37,0	36,9	36,3	
12:00	36,9	36,9	35,7	
14:00	36,8	36,5	36,0	27,9
16:00	36,8	36,4	36,2	
18:00	37,4	36,9	36,6	
20:00	37,9	37,2	36,2	27,8
22:00	37,5	37,1	36,6	

## Planilha de Coleta de Dados de Temperatura Corporal

*Paciente 6*

Horário	T.T.A.	T.O.	T. Ax.	T. Amb.
6:00	37,1	35,8	35,6	25,6
8:00	36,7	35,6	35,4	
10:00	36,3	35,8	35,6	
12:00	37,2	35,7	35,7	
14:00	37,3	35,7	35,4	26,6
16:00	37,1	35,9	35,9	
18:00	37,4	36,0	35,8	
20:00	37,2	36,7	36,4	26,4
22:00	37,7	36,6	35,8	

<b>Horário</b>	<b>T.T.A.</b>	<b>T.O.</b>	<b>T. Ax.</b>	<b>T. Amb.</b>
6:00	37,0	35,7	35,6	26,6
8:00	36,8	35,9	35,4	
10:00	35,7	35,4	35,6	
12:00	36,4	36,4	36,0	
14:00	36,9	36,0	35,7	27,9
16:00	37,5	36,0	35,8	
18:00	36,8	36,2	35,1	
20:00	38,0	36,5	36,3	27,8
22:00	36,9	36,4	36,2	

## Planilha de Coleta de Dados de Temperatura Corporal

*Paciente 7*

<b>Horário</b>	<b>T.T.A.</b>	<b>T.O.</b>	<b>T. Ax.</b>	<b>T. Amb.</b>
6:00	36,5	36,1	35,3	28,3
8:00	36,8	36,2	35,3	
10:00	36,9	36,3	36,1	
12:00	36,4	36,3	36,2	
14:00	36,8	36,7	36,3	28,2
16:00	36,1	36,6	34,4	
18:00	37,3	36,7	36,7	
20:00	36,7	36,7	35,6	28,0
22:00	36,4	36,6	36,0	

<b>Horário</b>	<b>T.T.A.</b>	<b>T.O.</b>	<b>T. Ax.</b>	<b>T. Amb.</b>
6:00	36,6	36,0	35,6	26,6
8:00	36,5	36,2	35,4	
10:00	36,8	36,3	35,7	
12:00	36,5	36,4	35,8	
14:00	36,9	36,6	35,8	27,0
16:00	37,0	36,3	36,3	
18:00	36,8	36,1	35,8	
20:00	36,8	36,4	35,9	26,8
22:00	37,1	36,6	36,4	

## Planilha de Coleta de Dados de Temperatura Corporal

*Paciente 8*

Horário	T.T.A.	T.O.	T. Ax.	T. Amb.
6:00	35,8	35,7	35,3	28,3
8:00	36,3	36,0	35,8	
10:00	36,5	36,2	35,8	
12:00	36,4	36,3	35,8	
14:00	36,2	36,2	35,3	28,2
16:00	36,0	36,1	35,5	
18:00	36,5	36,4	36,0	
20:00	36,9	37,2	36,2	28,0
22:00	37,0	36,7	36,1	

<b>Horário</b>	<b>T.T.A.</b>	<b>T.O.</b>	<b>T. Ax.</b>	<b>T. Amb.</b>
6:00	36,8	36,4	36,0	26,6
8:00	36,9	36,4	35,7	
10:00	37,1	36,4	36,1	
12:00	37,0	36,5	35,8	
14:00	36,7	36,2	35,2	27,0
16:00	36,6	36,3	35,7	
18:00	36,9	36,5	36,1	
20:00	37,3	36,9	35,4	26,8
22:00	36,7	36,6	36,0	

## Planilha de Coleta de Dados de Temperatura Corporal

*Paciente 9*

<b>Horário</b>	<b>T.T.A.</b>	<b>T.O.</b>	<b>T. Ax.</b>	<b>T. Amb.</b>
6:00	36,7	36,2	35,6	28,5
8:00	36,9	36,5	35,6	
10:00	37,2	36,8	35,8	
12:00	36,8	36,8	35,1	
14:00	37,4	36,0	35,6	28,2
16:00	37,0	36,8	34,7	
18:00	36,5	36,4	35,0	
20:00	37,3	36,3	35,5	28,1
22:00	36,8	36,5	36,0	



<b>Horário</b>	<b>T.T.A.</b>	<b>T.O.</b>	<b>T. Ax.</b>	<b>T. Amb.</b>
6:00	36,6	36,2	35,7	26,2
8:00	36,4	36,2	35,0	
10:00	36,5	36,0	35,3	
12:00	37,1	36,2	35,2	
14:00	37,0	36,5	35,8	27,0
16:00	36,8	36,2	35,5	
18:00	36,6	36,5	35,4	
20:00	37,1	36,0	35,8	26,9
22:00	36,3	36,0	35,3	

## Planilha de Coleta de Dados de Temperatura Corporal

*Paciente 10*

<b>Horário</b>	<b>T.T.A.</b>	<b>T.O.</b>	<b>T. Ax.</b>	<b>T. Amb.</b>
6:00	37,7	37,1	36,6	28,5
8:00	37,4	37,1	36,4	
10:00	37,8	37,4	36,2	
12:00	37,3	37,2	35,4	
14:00	37,9	37,6	37,1	28,2
16:00	38,0	37,7	37,3	
18:00	38,0	37,5	37,3	
20:00	37,9	37,8	37,0	28,1
22:00	38,3	37,9	37,2	

<b>Horário</b>	<b>T.T.A.</b>	<b>T.O.</b>	<b>T. Ax.</b>	<b>T. Amb.</b>
6:00	36,9	37,3	36,9	26,2
8:00	37,8	37,0	36,2	
10:00	37,1	37,2	36,8	
12:00	37,4	37,1	36,3	
14:00	37,3	37,3	36,6	27,0
16:00	37,1	37,2	35,6	
18:00	37,6	37,6	36,8	
20:00	37,6	37,4	36,9	26,9
22:00	37,0	37,1	37,0	

## Planilha de Coleta de Dados de Temperatura Corporal

*Paciente 11*

<b>Horário</b>	<b>T.T.A.</b>	<b>T.O.</b>	<b>T. Ax.</b>	<b>T. Amb.</b>
6:00	37,6	37,1	36,7	28,3
8:00	36,6	35,9	36,1	
10:00	36,2	35,9	35,8	
12:00	37,0	36,7	36,4	
14:00	37,4	36,8	36,1	28,6
16:00	37,5	37,0	36,5	
18:00	37,4	36,5	36,6	
20:00	37,9	37,6	37,1	30,0
22:00	38,4	37,7	37,1	

<b>Horário</b>	<b>T.T.A.</b>	<b>T.O.</b>	<b>T. Ax.</b>	<b>T. Amb.</b>
6:00	37,4	36,0	36,2	28,3
8:00	37,5	36,7	35,3	
10:00	37,6	36,8	35,7	
12:00	37,0	36,9	36,0	
14:00	37,1	36,9	36,8	28,2
16:00	38,1	37,3	37,1	
18:00	37,4	36,4	36,4	
20:00	37,5	37,2	36,4	28,0
22:00	36,8	36,1	36,3	

## Planilha de Coleta de Dados de Temperatura Corporal

*Paciente 12*

Horário	T.T.A.	T.O.	T. Ax.	T. Amb.
6:00	36,7	36,5	36,6	28,3
8:00	37,0	36,5	36,6	
10:00	36,4	36,4	36,2	
12:00	36,0	35,5	35,4	
14:00	36,5	35,5	35,4	28,6
16:00	36,6	35,8	35,6	
18:00	36,4	35,6	35,8	
20:00	36,3	36,0	35,9	30,0
22:00	36,4	36,2	36,4	

<b>Horário</b>	<b>T.T.A.</b>	<b>T.O.</b>	<b>T. Ax.</b>	<b>T. Amb.</b>
6:00	36,1	35,9	35,7	28,3
8:00	36,6	35,8	35,7	
10:00	36,9	36,2	36,1	
12:00	36,6	36,4	36,2	
14:00	36,3	35,7	35,7	28,2
16:00	36,6	36,2	36,0	
18:00	36,7	36,2	36,1	
20:00	37,5	36,6	36,3	28,0
22:00	37,1	36,7	36,8	

## Planilha de Coleta de Dados de Temperatura Corporal

*Paciente 13*

Horário	T.T.A.	T.O.	T. Ax.	T. Amb.
6:00	36,7	36,2	35,8	28,5
8:00	36,1	36,2	35,2	
10:00	36,6	36,4	36,5	
12:00	36,6	36,5	36,2	
14:00	36,7	36,6	35,7	29,3
16:00	37,2	36,3	35,6	
18:00	37,3	37,1	36,5	
20:00	37,7	36,9	37,1	30,3
22:00	37,1	37,1	36,6	



<b>Horário</b>	<b>T.T.A.</b>	<b>T.O.</b>	<b>T. Ax.</b>	<b>T. Amb.</b>
6:00	37,0	36,4	36,3	28,5
8:00	37,3	36,3	36,3	
10:00	36,7	36,3	35,5	
12:00	37,2	36,8	35,6	
14:00	37,1	36,4	36,3	28,2
16:00	37,0	36,6	36,5	
18:00	37,3	37,0	36,7	
20:00	37,6	37,0	36,3	28,1
22:00	37,3	36,9	36,9	

## Planilha de Coleta de Dados de Temperatura Corporal

*Paciente 14*

Horário	T.T.A.	T.O.	T. Ax.	T. Amb.
6:00	37,0	37,4	36,7	25,6
8:00	37,7	37,4	36,8	
10:00	37,3	36,6	36,4	
12:00	37,6	37,5	37,1	
14:00	37,4	36,8	36,7	26,6
16:00	37,6	36,9	36,9	
18:00	38,2	38,0	37,2	
20:00	37,5	37,2	36,7	26,4
22:00	37,8	37,5	37,1	

<b>Horário</b>	<b>T.T.A.</b>	<b>T.O.</b>	<b>T. Ax.</b>	<b>T. Amb.</b>
6:00	37,5	37,5	36,9	26,6
8:00	37,1	37,1	36,0	
10:00	36,8	37,1	36,4	
12:00	37,1	36,7	36,0	
14:00	37,0	36,5	36,2	27,9
16:00	36,5	35,0	35,5	
18:00	36,3	36,0	36,4	
20:00	37,8	37,4	36,7	27,8
22:00	38,1	37,5	37,2	

## Planilha de Coleta de Dados de Temperatura Corporal

*Paciente 15*

Horário	T.T.A.	T.O.	T. Ax.	T. Amb.
6:00	36,7	36,7	36,3	28,5
8:00	37,3	36,7	36,1	
10:00	36,6	36,4	35,6	
12:00	37,2	36,5	36,3	
14:00	38,1	36,6	36,3	29,3
16:00	37,8	36,9	36,4	
18:00	37,7	37,0	36,4	
20:00	38,0	37,4	37,1	30,3
22:00	38,0	37,6	37,2	

<b>Horário</b>	<b>T.T.A.</b>	<b>T.O.</b>	<b>T. Ax.</b>	<b>T. Amb.</b>
6:00	36,8	36,6	36,6	28,5
8:00	37,0	36,8	36,2	
10:00	37,4	36,0	35,9	
12:00	37,2	36,8	36,1	
14:00	36,7	36,3	35,0	28,2
16:00	37,6	36,7	35,5	
18:00	37,1	36,9	36,3	
20:00	38,0	37,3	36,8	28,1
22:00	38,0	36,9	36,0	

**Pesquisa – Estudo Comparativo e a Variabilidade Circadiana das Temperaturas: Timpânica, Oral e Axilar em Adultos Hospitalizados**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E INFORMADO**

Eu, Ana Leda Bertoncini Simões, aluna de mestrado regular pelo Departamento de Enfermagem - FCM, sob orientação da Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Milva Maria Figueiredo De Martino, estou realizando um estudo sobre as medidas das temperaturas: timpânica, oral e axilar. Para isto, preciso de sua autorização para fazer algumas medidas, além das necessárias, da temperatura corporal, nos locais: ouvido, boca e axila. As medidas serão realizadas somente durante sua permanência no hospital.

As medidas servirão para um estudo sobre temperatura corporal, que beneficiará muitos pacientes com lesões extensas corporais que não têm outra via para este controle. Espero contribuir com você lhe informando sua temperatura corporal e as possíveis variações, explicando tudo o que for de seu interesse. Sua participação é espontânea e caso não queira autorizar a coleta das temperaturas, você não será prejudicado. Seu nome e seus dados serão mantidos em sigilo.

Benefícios aos voluntários - Os participantes da pesquisa poderão obter melhor informação quanto a este novo método de medida de temperatura corporal e caso apresentem lesões ou escoriações de grandes proporções corporais poderão solicitar à enfermagem que utilizem esta via de medida. As pessoas participantes não receberão ajuda financeira ou outros benefícios além deste. Informaremos através de divulgação científica os resultados obtidos.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FCM, cujo telefone é (0xx19-3788- 8936).

## DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

Após receber as informações detalhadas sobre a pesquisa, tirar minhas dúvidas com perguntas e ter recebido respostas que me deixaram satisfeito, aceito participar da pesquisa. Estou ciente que tenho o direito de sair do estudo no momento em que desejar, sem que isso afete ou traga conseqüências para mim.

Campinas, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2004.

Nome do paciente ou responsável \_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

RG. \_\_\_\_\_

Nome do Pesquisador \_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

Endereço: Rua Dona Elídia Ana de Campos, nº 675

Bairro: Taquaral - Campinas-SP cep: 13090-170.

Telefone para contato - (0xx19) 3253-1810.